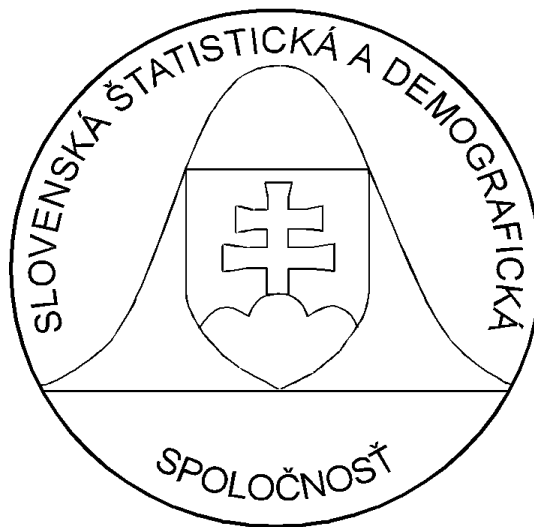


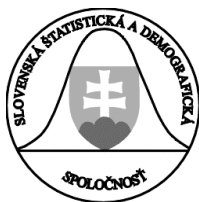
3/2011

FORUM STATISTICUM SLOVACUM



ISSN 1336-7420





**Slovenská štatistická a demografická
spoločnosť**
Miletičova 3, 824 67 Bratislava
www.ssds.sk



Naše najbližšie akcie:

(pozri tiež www.ssds.sk, blok Organizované akcie)

Aplikácie metód na podporu rozhodovania vo vedeckej, technickej a spoločenskej praxi “INOVÁCIE”.

13. - 14. 9. 2011, STU Bratislava

FERNSTAT 2011

6. – 7. 10. 2011, UMB Banská Bystrica

13. Slovenská demografická konferencia “Mesto a vidiek”

19. – 21. 10. 2011, Kaštieľ Mojmirovce pri Nitre

20. Medzinárodný seminár Výpočtová štatistika

1. – 2. 12. 2011, Infostat Bratislava

Prehliadka prác mladých štatistikov a demografov

1. 12. 2011, Infostat Bratislava

3. MedStat

20. – 22. 1. 2012, Ružomberok

Pohľady na ekonomiku Slovenska 2012

17. 4. 2012, Aula Ekonomickej univerzity v Bratislave

26. škola štatistiky Ekomstat 2012

27.5. – 1.6.2012, Trenčianske Teplice

16. Slovenská štatistická konferencia

Kraj Banská Bystrica

Regionálne akcie

priebežne

ÚVOD

Vážené kolegyně, vážení kolegovia,
tretie číslo siedmeho ročníka vedeckého recenzovaného časopisu Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti je zostavené z príspevkov, ktoré sú obsahovo orientované v súlade s tematikou 25. školy štatistiky EKOMSTAT „Štatistické metódy vo vedecko-výskumnej, odbornej a hospodárskej praxi.“ Táto akcia sa uskutočnila v dňoch 29. mája – 3. júna 2011 v Domove speváckeho zboru slovenských učiteľov v Trenčianskych Tepliciach.

Akciu, z poverenia Výboru SŠDS, zorganizoval Organizačný a programový výbor: Doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc. – predseda, RNDr. Ján Luha, CSc. – tajomník, RNDr. Samuel Koróny, PhD., Doc. RNDr. Viliam Páleník, PhD, Ing. Marek Radvanský, Ing. Iveta Stankovičová, PhD.

Na príprave a zostavení tohoto čísla participovali: Doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc., RNDr. Ján Luha, CSc.

Recenziu príspevkov zabezpečili: Doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc., RNDr. Ján Luha, CSc., RNDr. Samuel Koróny, PhD..

Začínajúc týmto číslom redakčná rada vedeckého recenzovaného časopisu Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti (SŠDS) Fórum statisticum slovacum (FSS) otvára rubriku ***Diskusné fórum***. V tejto rubrike budú publikované príspevky s úvahami o poslaní štatistiky a demografie, o tom čo je štatistika a demografia, kde kráča štatistika a demografia, kto je štatistik a demograf.

Prvým príspevkom je úvaha mladého štatistika „Hľa človek štatistik“.

Očakávame reakcie na uverejnené príspevky a taktiež úvahy nielen mladých ale aj skôr narodených.

Dúfame, že do diskusného fóra sa zapoja mnohí z nás, mladí, ale aj proferori a doktori vied a tak osviežime stránky nášho časopisu.

Starostlivoť o rubriku prevezmú predseda a vedecký tajomník SŠDS, tým zároveň aj šefredaktor a vedecký tajomník redakčnej rady FSS.

Výbor SŠDS

Štatistická analýza dotazníkového výskumu Statistical analysis of questionnaire research

Ján Luha

Abstract: Article dealt with basic principles statistical analysis of questionnaire research. Applications are provided by concrete examples.

Key words: statistical set, statistical units, statistical variables, identifiers, demographical variables, , checking and cleaning of data.

Kľúčové slová: štatistický súbor, štatistické jednotky, štatistické znaky, identifikačné znaky, demografické znaky, dotazník, dotazníkový výskum, štatistická analýza.

JEL Classification: C1, C12, C14.

1. Úvod

Dotazníkové výskumy sa používajú v mnohých oblastiach ako napríklad výskumy verejnej mienky, marketingové prieskumy, rozličné ankety, preiskumy názorov študentov, špecifické prieskumy na diplomové práce, dizertačné práce a i.

Príprava výskumu, záznam dát, ich kontrola a štatistické metódy aplikované pri týchto výskumoch majú v mnohých ohľadoch rovnaký charakter.

Podstatné aspekty problematiky objasníme na príklade výskumu pomocou dotazníka špeciálne pripraveného ku prednáške.

Vzhľadom na to, že otázky v dotazníkových výskumoch obsahujú prevažne kvalitatívne štatistické znaky má súbor používaných štatistických metód určité špecifiká.

Na štatistické spracovanie sú potrebné dáta, ktoré sú získavané v terénnej fáze výskumu. Najdôležitejšou úlohou terénnej fázy výskumu je získanie kvalitných dát, ktoré spĺňajú také atribúty ako objektivita, validita, reliabilita, reprezentativita (ak ide o reprezentatívne výskumy a nie určité sondy alebo ankety) a konzistencia. Po získaní empirických dát sú testované hore uvedené atribúty.

Dotazníkové prieskumy, ktoré sondujú názory určitej populácie napríklad pre vypracovanie diplomovej práce majú za cieľ skúmať niektoré špecifické otázky a tak nemusia byť predmetom záujmu napr. reprezentatívnosť. Je však dobré poznať komplexnú metodológiu prípravy a spracovania takýchto výskumov.

Pri dotazníkových výskumoch sa často stretávame aj problémom odmietnutia odpovede a teda s chýbajúcimi dátami, ktoré je dobré označiť a venovať im patričnú pozornosť.

Na záznam dát je obvyklé použiť formulár, napríklad dotazník. Pri tvorbe dotazníka je potrebné vytvoriť na meranie zisťovaných javov vhodné škály. V dotazníku sú reprezentované predpísanými odpoveďami v otázkach. Dôležité je pamätať už v dotazníku na identifikáciu záznamov, napríklad číslom dotazníka, prípadne aj identifikovať osobu realizujúcu rozhovory, prípadne, ak je to potrebné aj osoby realizujúce záznam dát.

Základné typy škál sú: nominálna, ordinálna a kvantitatívna (numerická). Je dôležité aby škála znaku bola zvolená tak, aby dobre rozdeľovala. Nemá napr. zmysel zaradiť do dotazníka takú otázku na ktorú je možná jediná odpoveď.

Otázky dotazníka (znaky) ďalej delíme na zatvorené, otvorené, polootvorené a otázky s viacerými možnosťami odpovede "**multiresponse**". Otázky na ktoré je dovolené uviesť viac

než jednu odpoveď "multiresponse" nie sú štatistické znaky v zmysle definície (štatistický znak je jednoznačná transformácia) a pri ich spracovaní treba využiť adekvátne techniky.

Na štatistické spracovanie dát môžeme použiť všetky dostupné metódy v závislosti od typov škál jednotlivých znakov. Pri stanovovaní základných štatistických charakteristík popisnej štatistiky sú využívané najmä frekvenčné tabuľky, kde je zvláštnosťou spracovanie "multiresponse" otázok. Najprepracovanejšie spracovanie tohoto typu otázok ponúka štatistický software SPSS. Početnosti, či už relatívne alebo absolútne sú počítané na dva základy - počet respondentov, resp. počet odpovedí.

2. Štatistický súbor, štatistická jednotka, štatistické znaky

Pri výskume je dôležité správne stanoviť skúmaný štatistický súbor (záujmový základný súbor (target population) a zodpovedajúci výberový súbor (sample population), prípadne špecifický súbor štúdie (study population) a samozrejme aj jeho elementárne objekty – štatistické jednotky. Dôležité sú samozrejme aj skúmané štatistické znaky.

Teoretické definície štatistického súboru, štatistickej jednotky a štatistického znaku možno nájsť v každej slušnejšej učebnici štatistiky. Na priblíženie niektorých problémov uvidíme príklady.

Príklad 1: Výberový súbor dospelaj populácie SR na výskum výskytu diabetes mellitus

Slovenská diabetologická spoločnosť realizovala v roku 2004 špeciálny reprezentatívny celoslovenský výskum „Prevalencia diabetes mellitus na Slovensku“ („Skrytá cukrovka na Slovensku“).

Záujmový základný súbor: Dospelá populácia SR – občania SR vo veku 18 a viac rokov.

Výberový súbor: Reprezentatívny výberový súbor stanoveného rozsahu. Reprezentatívnosť bola sledovaná podľa demografických znakov: pohlavie, vek, vzdelanie, národnosť, veľkostná skupina obce a kraj.

Štatistické jednotky: Občania SR vo veku 18 a viac rokov.

Štatistické znaky: Na výskum bol využitý upravený dotazník WHO, ktorý okrem identifikácie respondenta a demografických znakov obsahoval meritórne znaky podľa definovaných sekcií: S – sekcia o správaní obsahovala otázky na fajčenie a alkohol, D – sekcia s otázkami o konzumácii ovocia a zeleniny, P – sekcia o telesných aktivitách respondentov, H – sekcia o histórii hypertenzie a cukrovky u respondenta, M – sekcia o telesných meraniach ako výška, hmotnosť, obvod pása, a výsledky vyšetrení o krvnom tlaku, B – sekcia výsledkov biochemických meraní.

Identifikácia záznamov je jedno-jednoznačné číslo respondenta.

Príklad 2: Prieskum Ekomstat

Na minulých Ekomstatoch sme viac ako 10 rokov vyplňovali Dotazník Ekomstat na dátach za niekoľko rokov realizácie tohto prieskumu budeme prakticky ilustrovať štatistickú analýzu dotazníkového výskumu.

Záujmový základný súbor: Frekventanti školy štatistiky Ekomstat v danom roku.

Výberový súbor: Tento prieskum je prakticky úplné zisťovanie.

Štatistické jednotky: Účastníci Ekomstatu v danom roku.

Štatistické znaky: Na výskum bol využitý dotazník Ekomstatu. Štatistické znaky sú otázky dotazníka – uvádzame ich v príklade dotazníka za rok 2008, ktorý je v kapitole 3.

Identifikácia záznamov je jedno-jednoznačné číslo respondenta.

3. Dotazník

Dotazník je základný nástroj záznamu odpovedí respondentov. Konštrukcia dotazníka je významná činnosť, zásady konštrukcie možno nájsť v literatúre. Tu spomenieme iba základné (formálne) štatistické požiadavky, ktoré je potrebné rešpektovať pri konštrukcii škál znakov:

Úplnosť: škála znaku (otázky) musí byť konštruovaná tak, aby zahŕňala všetky možnosti. Majme napr. znak vzdelanie s kategóriami: základné, stredoškolské bez maturity, stredoškolské s maturitou a vysokoškolské. Ak by sme v dotazníku vynechali čo len jeden variant nemáme úplnú škálu.

Jednoznačnosť (disjunktnosť): Jeden objekt nemôže mať priradenú viac než jednu hodnotu.

V dotazníkových výskumoch vyskytujú všetky typy štatistických znakov a navyše sa stretávame so znakmi, ktoré sú viacznačné a preto nie sú štatistické znaky v zmysle definície štatistického znaku. Takéto znaky majú špecifické metódy záznamu a aj spracovania.

Záznam dát sa realizuje podľa typov štatistických znakov, podrobnejšie – viď - Luha J.: Metodologické zásady záznamu dát z rozličných oblastí výskumu. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 3/2010. SŠDS Bratislava 2010. ISSN 1336-7420.

Uvádzame príklad dotazníka prieskumu, ktorý bol použitý v roku 2008. Viac ako 10 rokov bol používaný dotazník s niekoľkými zhodnými otázkami. Niektoré boli modifikované a niektoré odlišné. Odlišná bola obvykle otázka č. 3, v ktorej sme sa pýtali o obsahu otváraciej prednášky. Prakticky zhodné boli o1 a o2. Pri o5 sme využívali obmetu autora neexistujúcej knihy. O6 bola modifikovaná podľa ktuálnej politickej sizuácie. Demografické znaky sa samozrejme nemenili. Ani otvorená otázka, v dotazníku za rok 2008 má číslo 12. Nemenili sa ďalej 13 a 14. o15 nebola aplikovaná vo všetkých výskumoch a o16 bola modifikované podľa aktuálneho roka.

LUST		AGENCIÁ VÝSKUMU TRHU A VEREJNEJ MIENKY					
Meno respondenta:							
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						DOTAZNÍK “EKOMSTAT 2008“	Číslo protokolu: Exx/2008

1		Boli ste už na EKOMSTATe ?
	01	- áno raz
	02	- áno viackrát
	03	- som tu prvýkrát

Na otázku č. 2 odpovedajú respondenti, ktorí na otázku č. 1 uviedli kódy 01 (áno raz) alebo 02 (áno viackrát).

2		Prečo ste prišli na EKOMSTAT znovu? (Uveďte iba jednu možnosť!)
	01	- páčia sa mi Trenčianske Teplice
	02	- na EKOMSTATe býva dobrá atmosféra
	03	- zaujímam sa o témy zaradené na tohtoročný EKOMSTAT
	04	- mám tu frajera/frajerku
	05	- iná odpoveď (uveďte)
	06	- neviem

3		Čo si predstavujete pod pojmom prvotná štatistická analýza kvalitatívnych dát ?
4	01 02 03 04 05	Ste za zavedenie EURA v SR? - rozhodne áno - viac áno ako nie - viac nie ako áno - rozhodne nie - iná odpoveď (uved'te)
5	01 02 03 04 05 06	Povedzte, prosím, či ste čítali učebnicu „Žváček J.: Výuka statistiky na internete. GRADA, Praha, 2006“? - áno, už 1. vydanie - áno, 2. vydanie - iba som ju prelistoval - nie, ale už ju zháňam - nepoznám tú knihu - iná odpoveď (uved'te).....
6	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10	Priznajte sa, ktorú stranu by ste volili? - Komunistickú stranu Slovenska (KSS) - Kresťanskodemokratické hnutie (KDH) - Ľudovú stranu – Hnutie za demokratické Slovensko (ĽS-HZDS) - Slovenskú demokratickú a kresťanskú úniu -Demokratickú stranu (SDKÚ-DS) - Slovenskú národnú stranu (SNS) - Smer – sociálnu demokraciu (SMER) - Stranu maďarskej koalície (SMK) - inú politickú stranu, hnutie, koalíciu (uved'te)..... - nezúčastnil by som sa volieb - neviem
7		Ktorému súčasnému politikovi aspoň trochu dôverujete? (Možno uviesť tri odpovede)
8	01 02	Pohlavie: - muž - žena

9		Uved'te prosím, Váš vek:
10	01 - 02 - 03 -	Národnosť: slovenská maďarská iná (uved'te)
11	01 - 02 - 03 - 04 -	Najvyššie ukončené vzdelanie: základné stredné bez maturity stredoškolské s maturitou vysokoškolské
12		Čím sa v súčasnosti živíte?
13	01 - 02 - 03 - 04 - 05 -	Veríte výskumom verejnej mienky? rozhodne áno viac áno ako nie viac nie ako áno rozhodne nie iná odpoveď (uved'te)
14		Doplňte: Najlepší je život krtka, cez deň spí a potom
15	01 - 02 - 03 - 04 - 05 -	Pokladáte tento dotazník za zaujímavý? rozhodne áno viac áno ako nie viac nie ako áno rozhodne nie iná odpoveď (uved'te)
16	01 - 02 - 03 - 04 -	Páči sa Vám na EKOMSTATEe 2008? áno nie iná odpoveď (uved'te)..... neviem

Na ilustráciu štatistického spracovania dotazníkového výskumu zostavíme súbor dát z prieskumov dotazníka Ekomstat, zo zachovalých súborov za roky 1997 až 2005 a rok 2008. Pri konštrukcii tohoto súboru môžeme využiť iba rovnaké otázky a do určitej miery aj

podobné otázky. Keď uvažujeme číselné otázky podľa dotazníka prieskumu 2008, tak do konštruovaného súboru budú zaradené otázky 1, 2, 5 (s tým, že neuvažujeme meno konkrétneho autora), demografické znaky – otázky 8, 9, 10 a 11, otázku 13. Žiaľ nemáme zachované odpovede na otázku 14, takže ju nevyužijeme. Otázka 15 bola iba v roku 2008, takže ju nevyužijeme. Využijeme otázku 16 bez uvedenia roku konania Ekomstatu.

4. Záznam a kontrola dát

Po skontrolovaní vyplnených dotazníkov nasleduje ich záznam do elektronickej podoby pre štatistické vyhodnotenie. Pri internetovom výskume je záznam realizovaný do elektronickej databázy a odpadá „ručné“ zaznamenávanie dát. Výskumné agentúry používajú na záznam dát napríklad skenovanie.

Pri študentských projektoch sa ale takéto vymoženosti asi ťažko dajú využiť a tak je najdostupnejšia možnosť na záznam dát použitia Excelu. Spôsob záznamu budeme ilustrovať na našom dotazníku.

Na záznam dát je výhodné používať číselné kódy odpovedí. V našom dotazníku sú až tri otvorené otázky, pre ktoré je potrebné pred záznamom dát vypracovať kódovacie kľúče – čo znamená – zoskupiť príbuzné odpovede a názvom priradiť číselné kódy. Ostatné otázky dotazníka majú pripravené číselné kódy odpovedí. Na číslo dotazníka sme vyhradili štyri políčka, meno respondenta zaznamenávame iba výnimočne, keď je to pre výskum dôležité.

Na záznam dát pripravíme excelovský formulár. Výhodné je pripraviť dva hárky: Dáta a Metadáta. V hárku dáta zaznamenávame dáta a v hárku metadáta sú presné názvy a znenia otázok, kódy odpovedí a presné texty odpovedí. Ilustratívny príklad záznamu dát je v nasledovnej tabuľke (záznam dát za rok 2008). Metadáta je výhodné pripraviť v druhom hárku záznamového formulára podľa dohodnutých konvencií, čo umožní rýchlejšiu prípravu popisiek (babels) premenných a škál premenných do profesionálneho štatistického softwaru ako napr. SPSS. Príklad hárku metadát uvádzame v ďalšej tabuľke. Otázky s viacerými možnosťami odpovede sme nezaznamenávali, preto v tabuľke dát tieto údaje chýbajú.

Tabuľka dát

porcis	o1	o2	o3a	o3b	o3c	o4	o5	o6	o7a	o7b	o7c	o8	o9	o10	o11	o12a	o12b	o13	o14a	o14b	o15	o16
1	2	2				1	5	10				2	47	1	4						3	1
2	2	3				2	5	4				2	44	1	4			2			3	1
3	2	3				5	6					1	34	1	4			2			5	3
4	1	2				1	5	4				1	27	1	4			2			1	1
5	3					2	5	9				2	43	1	4			3			1	1
6	3					1	5	5				2	56	1	4			1			1	1
7	1	2				1	5	9				1	49	1	4			2			1	1
8	2	1				3	5	6				1	51	1	3			3			3	1
9	2	2				2	5	10				2	30	1	4			2			2	1
10	2	1				2	6	10				1	61	1	4			1			1	1
11	2	5				1	4	10				1	56	1	4			1			1	1
12	2	2				2	2	6				2	49	1	4			2			3	1
13	2	2				1	5	4				1	59	1	4			2			1	1
14	2	2				1	5	10				1	55	1	4			2			1	1
15	2	2				2	5	10				1	50	1	4			2			2	1
16	2	2				2	5	4				2	42	1	4			3			3	1
17	2	2				2	5	9				2	46	1	4			3			2	1
18	2	1				1	5	4				1	43	1	4			2			2	1

Metadáta

Na ilustráciu uvádzame iba „výrez“ hárku Metadáta, keďže v tomto prípade máme k dispozícii dotazník, ktorý anšne metadáta obsahuje.

otázka text otázky

kód text odpovede
odpovede

rok Rok výskumu

porcis Poradové číslo respondenta

o1

Boli ste už na EKOMSTATE?

- 1 áno raz
- 2 áno viackrát
- 3 som tu prvýkrát

o2 **Prečo ste prišli na EKOMSTAT znovu?**

- 1 páčia sa mi Trenčianske Teplice
- 2 na EKOMSTATE býva dobrá atmosféra
- 3 zaujímam sa o témy zaradené na tohtoročný EKOMSTAT
- 4 mám tu frajera/frajerku
- 5 iná odpoveď (uved'te)
- 6 neviem

Po zázname dát ich načítame do štatistického softvéru, prípadne môžeme mnohé výpočty urobiť v Exceli – návody sú napríklad v knihách J. Chajdiaka – presné odkazy sú v zozname literatúry.

Autor tejto práce uprednostňuje SPSS, kde môžeme zaznamenať aj texty otázok a odpovedí, čo je výhodné pri skúmaní výstupných zostáv.

Kontrola dát

Dôležitým krokom pred analýzou dát je ich kontrola. Pred záznamom sme dotazníky skontrolovali, očíslovali. Kontrolu dát výhodne robíme v napríklad SPSS, kde máme možnosť zadať do súboru popisky dát a texty otázok.

Prvý krok kontroly spočíva vo výpočte frekvenčných tabuliek, pomocou nich realizujeme kontrolu na rozsah. Príklad:

o1 Boli ste už oslovení agentúrou na výskum trhu a verejnej mienky?

		Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulati ve Percent
Valid	2 áno viackrát	7	18,9	19,4	19,4
	3 nie	28	75,7	77,8	97,2
	6	1	2,7	2,8	100,0
	Total	36	97,3	100,0	
Missing	System	1	2,7		
Total		37	100,0		

V tabuľke máme jeden chybný údaj – zaznamenali sme kód 6 a jeden chýbajúci údaj – ľahko môžeme identifikovať číslo dotazníka a chyby opraviť.

Okrem kontroly na rozsah, ktorú sme ilustrovali, máme možnosti ďalšej kontroly, ktorá spočíva v logickom kontrole, prípadne aj kontrole odláhlých dát.

Ďalšiu možnosť kontroly poskytujú kontingenčné tabuľky – napríklad pri zistení, či boli dodržané filtre, alebo logika skúmaných otázok.

Pri logickej kontrole môžeme využiť kontingenčné tabuľky – napríklad pri zistení, či boli dodržané filtre, alebo logika skúmaných otázok.

V našom dotazníku máme filter – teda na otázku číslo 2 neodpovedajú všetci respondenti. Využijeme kontingenčnú tabuľku o1 s o2. Vieme, že na o2 nemali odpovedať respondenti, ktorí v o1 odpovedali kódom 3. Pomocou kontingenčnej tabuľky zistíme, že jeden respondent odpovedal i keď nemal – ľahko ho identifikujeme a zistíme v čom je chyba a dáta opravíme.

o1 Boli ste už oslovení agentúrou na výskum trhu a verejnej mienky? * o2a Ak áno, čo bolo obsahom dotazníka?

Crosstabulation

Count

	o2a Ak áno, čo bolo obsahom dotazníka?	Total
	1 o trhu	
o1 Boli ste už oslovení agentúrou na výskum trhu a verejnej mienky?	1	1
Total	1	1

5. Príprava dát na štatistické spracovanie

Po kontrole a čistení dát, ich pripravujeme na štatistickú analýzu. Príprava dát na štatistické spracovanie znamená okrem primárnych dát pripraviť aj transformácie ako napríklad indexy, podiely, ale aj kategorizácia napríklad veku, BMI a i.

Na ilustráciu prípravy dát na štatistické spracovanie uvádzame kategorizáciu veku.

```
IF (o9 >= 10 and o9 <= 24) vek_kat = 1 .
IF (o9 >= 25 and o9 <= 34) vek_kat = 2 .
IF (o9 >= 35 and o9 <= 44) vek_kat = 3 .
IF (o9 >= 45 and o9 <= 54) vek_kat = 4 .
IF (o9 >= 55                ) vek_kat = 5 .
EXECUTE .

VARIABLE LABELS vek_kat "kategórie veku".
VALUE LABELS vek_kat
  1 "16-17"
  2 "18-24"
  3 "25-29"
  4 "30-39"
  5 "40-49"
.
```

Príklad transformácie dát pre ďalšie štatistické spracovanie ilustruje ako dáta pripravíme a tak získame možnosti pre ďalšie analýzy – napríklad komparácie podľa vekových kategórií.

6. Štatistické metódy analýzy dotazníkových výskumov

Ako sme už spomenuli prv, dáta z dotazníkových výskumov obsahujú potenciálne všetky typy štatistických znakov a tak na ich štatistické spracovanie používame prakticky celú škálu štatistických metód. Pri škálach otázok dotazníka predsa prevládajú nominálna a ordinálna škála a tak často aplikované sú metódy frekvenčnej analýzy a kontingenčné tabuľky. Štatistické spracovanie budeme ilustrovať na dátach za otázky z dotazníka Ekomstatov, ktoré sú definované v kapitole 3. Spojením súborov za 9 ročníkov Ekomstatu sme dostali súbor 191 respondentov – i keď časť z nich odpovedalo opakovane. Pracovne budeme tento súbor označovať Ekomstaty. Štatistické metódy budeme ilustrovať, nie je účelom tohoto príspevku metódy vysvetľovať.

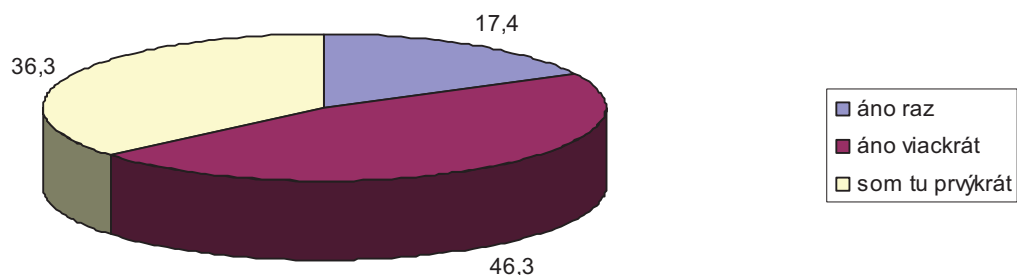
6.1. Frekvenčné tabuľky

Frekvenčné tabuľky môžeme prezentovať tabuľkami a grafmi. Uvedieme výsledky za spojený súbor Ekomstaty. Pri písaní správ z výskumova odborných článkoch sa zvyčajne komentujú získané výsledky. Uvedieme jeden ilustratívny príklad. Z frekvenčnej tabuľky za otázku 1 vidno absolútne počty odpovedí na varianty škály otázky. Jeden respondent neodpovedal, čo je uvedené ako Missing – System. Niekedy sa pri spracovaní vyskytnú podozrivé údaje, keď ich je napríklad málo a nechceme s nimi pracovať môžeme definovať užívateľské chýbajúce hodnoty. Frekvenčná tabuľka udáva percentuálny výskyt variantov odpovede aj chýbajúcich hodnôt, ak také nastali. Stĺpec Valid Percent udáva percentuálny výskyt variantov odpovedí s vylúčením chýbajúcich údajov. SPSS automaticky vytvára aj stĺpec Cumulative Percent, ktorý využívame v prípade ordinálnych a numerických znakov. Na otázku 1 „Boli ste už na Ekomstate sme za spojený súbor zistili že 17,4% bolo raz, 46,3% bolo viackrát, čiže tých čo už boli na Ekomstate je 63,7% a 36,3% bolo na Ekomstate prvýkrát. Na ilustráciu uvedieme aj niekoľko grafov.

o1 Boli ste už na EKOMSTATe?

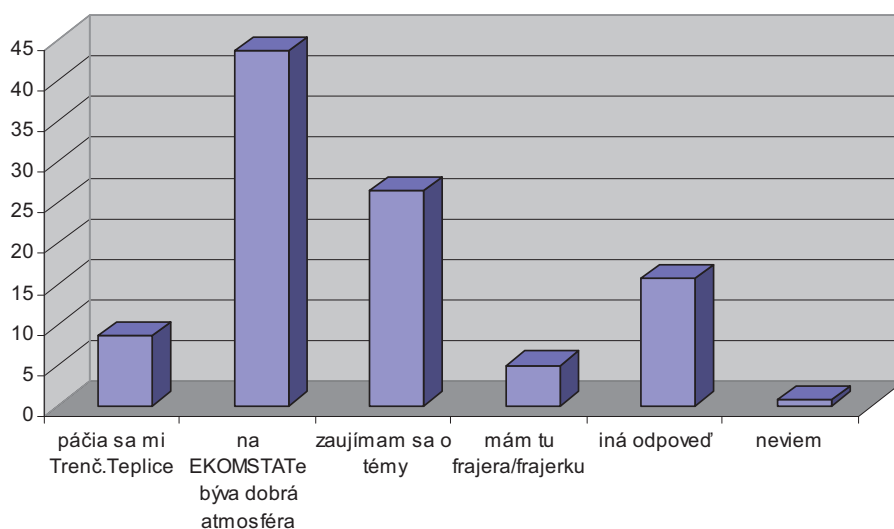
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1 áno raz	33	17,3	17,4	17,4
	2 áno viackrát	88	46,1	46,3	63,7
	3 som tu prvýkrát	69	36,1	36,3	100,0
	Total	190	99,5	100,0	
Missing	System	1	,5		
Total		191	100,0		

Boli ste už na EKOMSTATe?



o2 Prečo ste prišli na EKOMSTAT znovu?

		Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulati ve Percent
Valid	1 páčia sa mi Trenč.Teplice	12	6,3	8,6	8,6
	2 na EKOMSTATe býva dobrá atmosféra	61	31,9	43,6	52,1
	3 zaujímam sa o témy	37	19,4	26,4	78,6
	4 mám tu frajera/frajerku	7	3,7	5,0	83,6
	5 iné odpoved	22	11,5	15,7	99,3
	6 neviem	1	,5	,7	100,0
	Total	140	73,3	100,0	
Missing	System	51	26,7		
Total		191	100,0		

Prečo ste prišli na EKOMSTAT znovu?**o5 Povedzte, prosím, či ste čítali učebnicu „“?**

		Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulati ve Percent
Valid	1 áno, 1. vydanie	9	4,7	4,7	4,7
	2 áno, 2. vydanie	4	2,1	2,1	6,8
	3 iba som ju prelistoval	11	5,8	5,8	12,6
	4 nie, ale už ju zhľadám	10	5,2	5,3	17,9
	5 nepoznám tú knihu	120	62,8	63,2	81,1
	6 iná odpoved	36	18,8	18,9	100,0
	Total	190	99,5	100,0	
Missing	System	1	,5		
Total		191	100,0		

o8 pohlavie

		Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulati ve Percent
Valid	1 muž	94	49,2	49,7	49,7
	2 žena	95	49,7	50,3	100,0
	Total	189	99,0	100,0	
Missing	System	2	1,0		
Total		191	100,0		

o9 Uved'te, prosím, Váš vek

Na túto otázku neodpovedali 4 respondenti: Vek sa pohyboval v rozpätí od 10 do 75 rokov. Frekvenčnú tabuľku, kvôli úspore miesta neuvádzame. Uvedieme ale frekvenčnú tabuľku ka kategorizovaný znak vek.

vek_kat kategórie veku

		Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulati ve Percent
Valid	1 16-17	19	9,9	10,2	10,2
	2 18-24	46	24,1	24,6	34,8
	3 25-29	56	29,3	29,9	64,7
	4 30-39	50	26,2	26,7	91,4
	5 40-49	16	8,4	8,6	100,0
	Total	187	97,9	100,0	
Missing	System	4	2,1		
Total		191	100,0		

o10 národnosť

		Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulati ve Percent
Valid	1 slovenská	180	94,2	94,7	94,7
	2 maďarská	4	2,1	2,1	96,8
	3 iná	6	3,1	3,2	100,0
	Total	190	99,5	100,0	
Missing	System	1	,5		
Total		191	100,0		

o11 Vzdelanie

		Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulati ve Percent
Valid	3 stredné s mat.	23	12,0	12,4	12,4
	4 vysokoskolské	162	84,8	87,6	100,0
	Total	185	96,9	100,0	
Missing	System	6	3,1		
Total		191	100,0		

o13 Veríte výskumov verejnej mienky?

		Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulati ve Percent
Valid	1 rozhodne áno	57	29,8	30,6	30,6
	2 viac áno ako nie	60	31,4	32,3	62,9
	3 viac nie ako áno	31	16,2	16,7	79,6
	4 rozhodne nie	19	9,9	10,2	89,8
	5 iná odpoveď	19	9,9	10,2	100,0
	Total	186	97,4	100,0	
Missing	System	5	2,6		
Total		191	100,0		

o16 Páci sa Vám na EKOMSTATE?

		Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulati ve Percent
Valid	1 áno	133	69,6	70,0	70,0
	3 iná odpoveď	21	11,0	11,1	81,1
	4 neviem	36	18,8	18,9	100,0
	Total	190	99,5	100,0	
Missing	System	1	,5		
Total		191	100,0		

6.2. Základné štatistické charakteristiky kvantitatívnych znakov

V našom dotazníku je len jeden numerický znak – vek respondenta. Na ilustráciu výsledkov výpočtu základných štatistických charakteristík o9 uvádzame štandardných výstupov SPSS. Prvý predstavuje základný výstup procedúry Descriptives. Priemerný vek účastníkov Ekomstatov je 39,22 roka v rozmedzí od 10 do 75 rokov. Druhý výstup je rozšírený z procedúry Frequencies. Graf prezentuje histogram rozdelenia veku, ktorý dotvára informáciu o veku účastníkov Ekomstatu. Testovanie normality ukázalo signifikantné odchylenie od normality.

Descriptive Statistics

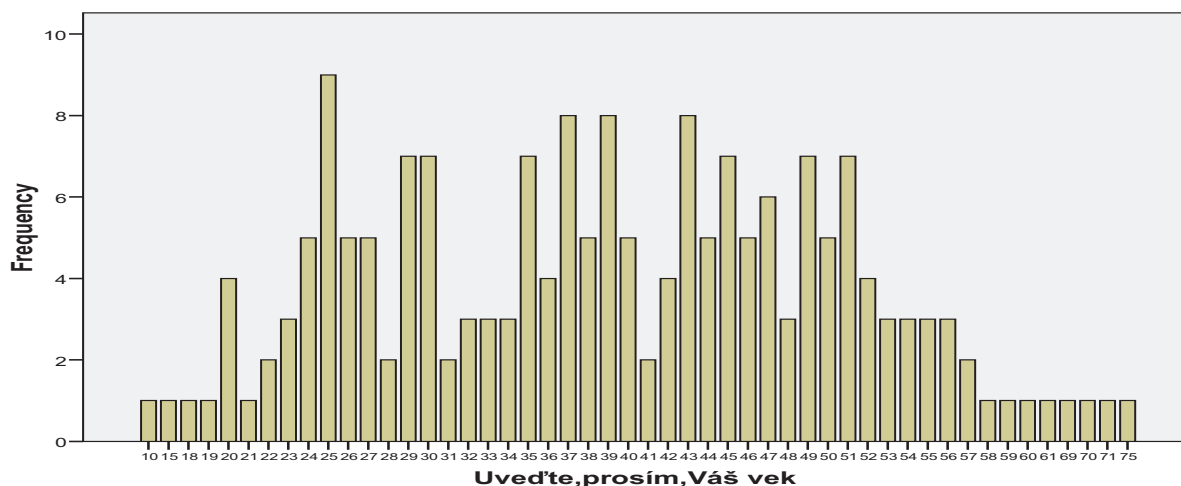
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
o9 Uved'te, prosím, Váš vek	187	10	75	39,22	11,777
Valid N (listwise)	187				

Statistics

o9 Uved'te, prosím, Váš vek

N	Valid	187
	Missing	4
Mean		39,22
Std. Error of Mean		,861
Median		39,00
Mode		25
Std. Deviation		11,777
Variance		138,691
Skewness		,214
Std. Error of Skewness		,178
Kurtosis		-,188
Std. Error of Kurtosis		,354
Range		65
Minimum		10
Maximum		75
Sum		7335
Percentiles	25	29,00
	50	39,00
	75	48,00

Uved'te, prosím, Váš vek



6.3. Prehľadné tabuľky podľa demografických znakov

Časťkrát je zaujímavé skúmať rozloženie odpovedí nielen za celý skúmaný súbor ale tiež za podsúbory napríklad podľa variantov demografických znakov. Uvádzame na ilustráciu prehľadné výstupy za otázky z dát Ekomstaty. Sú to vlastne prehľadne usporiadané percentuálne výsledky z viac kontingenčných tabuliek. Čitateľ môže ľahko sledovať menlivosť odpovedí podľa variantov demografických znakov. Pre otázku 9 o veku respondenta sme skonštruovali dve tabuľky – podľa kategórií veku a priemerné hodnoty veku.

Tabuľky výskumu Ekomstat, otázka č.1. Boli ste už na EKOMSTATE?

		Boli ste už na EKOMSTATE?			Total	
		1 áno raz	2 áno viackrát	3 som tu prvýkrát	Count	Col %
		Row %	Row %	Row %	Row %	Row %
1 spolu		17,37%	46,32%	36,32%	190	100,00%
Pohlavie	1 muž	15,96%	62,77%	21,28%	94	50,00%
	2 žena	18,09%	29,79%	52,13%	94	50,00%
kategórie veku	1 16-17		5,56%	94,44%	18	9,68%
	2 18-24	21,74%	26,09%	52,17%	46	24,73%
	3 25-29	21,43%	46,43%	32,14%	56	30,11%
	4 30-39	22,00%	64,00%	14,00%	50	26,88%
	5 40-49		87,50%	12,50%	16	8,60%
Národnosť	1 slovenská	17,88%	48,04%	34,08%	179	94,71%
	2 maďarská			100,00%	4	2,12%
	3 iná	16,67%	16,67%	66,67%	6	3,17%
Vzdelanie	3 stredné s mat.	18,18%	9,09%	72,73%	22	11,96%
	4 vysokoskolské	16,05%	52,47%	31,48%	162	88,04%

Tabuľky výskumu Ekomstat, otázka č.2. Prečo ste prišli na EKOMSTAT znovu?

		Prečo ste prišli na EKOMSTAT znovu?						Total	
		1 páčia sa mi Trenč. Teplice	2 na EKOMSTATE býva dobrá atmosféra	3 zaujímam sa o témy	4 mám tu frajera/frajerku	5 iné odpoved	6 neviem	Count	Col %
		Row %	Row %	Row %	Row %	Row %	Row %	Row %	Row %
1 spolu		8,57%	43,57%	26,43%	5,00%	15,71%	,71%	140	100,00%
Pohlavie	1 muž	11,11%	43,21%	18,52%	7,41%	18,52%	1,23%	81	58,27%
	2 žena	5,17%	44,83%	37,93%		12,07%		58	41,73%
kategórie veku	1 16-17	20,00%		40,00%	20,00%	20,00%		5	3,65%
	2 18-24		42,86%	39,29%	3,57%	14,29%		28	20,44%
	3 25-29	9,30%	46,51%	27,91%	6,98%	9,30%		43	31,39%
	4 30-39	6,52%	50,00%	19,57%	2,17%	19,57%	2,17%	46	33,58%
	5 40-49	26,67%	33,33%	20,00%	6,67%	13,33%		15	10,95%
Národnosť	1 slovenská	8,96%	45,52%	24,63%	4,48%	15,67%	,75%	134	95,71%
	2 maďarská			100,00%				3	2,14%
	3 iná			33,33%	33,33%	33,33%		3	2,14%
Vzdelanie	3 stredné s mat.	9,09%	27,27%	45,45%	9,09%	9,09%		11	8,15%
	4 vysokoskolské	8,87%	45,97%	24,19%	4,03%	16,13%	,81%	124	91,85%

Tabuľky výskumu Ekomstat, otázka č.5. Povedzte, prosím, či ste čítali učebnicu „“?

		Povedzte, prosím, či ste čítali učebnicu „“?						Total	
		1 áno, 1. vydanie	2 áno, 2. vydanie	3 iba som ju prelistoval	4 nie, ale už ju zhľadám	5 nepoznám tú knihu	6 iná odpoveď	Count	Col %
		Row %	Row %	Row %	Row %	Row %	Row %	Row %	Row %
1 spolu		4,74%	2,11%	5,79%	5,26%	63,16%	18,95%	190	100,00%
Pohlavie	1 muž	5,38%	2,15%	4,30%	6,45%	53,76%	27,96%	93	49,47%
	2 žena	4,21%	2,11%	7,37%	4,21%	72,63%	9,47%	95	50,53%
kategórie veku	1 16-17		5,56%	5,56%	11,11%	66,67%	11,11%	18	9,68%
	2 18-24	2,17%		6,52%	2,17%	71,74%	17,39%	46	24,73%
	3 25-29	3,57%		10,71%	5,36%	76,79%	3,57%	56	30,11%
	4 30-39	8,00%	6,00%		4,00%	48,00%	34,00%	50	26,88%
	5 40-49	12,50%		6,25%	12,50%	37,50%	31,25%	16	8,60%
Národnosť	1 slovenská	5,03%	2,23%	5,59%	5,59%	62,57%	18,99%	179	94,71%
	2 maďarská					100,00%		4	2,12%
	3 iná			16,67%		50,00%	33,33%	6	3,17%
Vzdelanie	3 stredné s mat.		4,35%	13,04%	4,35%	69,57%	8,70%	23	12,50%
	4 vysokoskolské	4,97%	1,24%	4,97%	5,59%	63,35%	19,88%	161	87,50%

Tabuľky výskumu Ekomstat, otázka č.8. Pohlavie

		Pohlavie		Total	
		1 muž	2 žena	Count	Col %
		Row %	Row %	Row %	Row %
1 spolu		49,74%	50,26%	189	100,00%
kategórie veku	1 16-17	31,58%	68,42%	19	10,22%
	2 18-24	43,48%	56,52%	46	24,73%
	3 25-29	30,36%	69,64%	56	30,11%
	4 30-39	75,51%	24,49%	49	26,34%
	5 40-49	87,50%	12,50%	16	8,60%
Národnosť	1 slovenská	51,67%	48,33%	180	95,24%
	2 maďarská		100,00%	4	2,12%
	3 iná	20,00%	80,00%	5	2,65%
Vzdelanie	3 stredné s mat.	43,48%	56,52%	23	12,50%
	4 vysokoskolské	49,69%	50,31%	161	87,50%

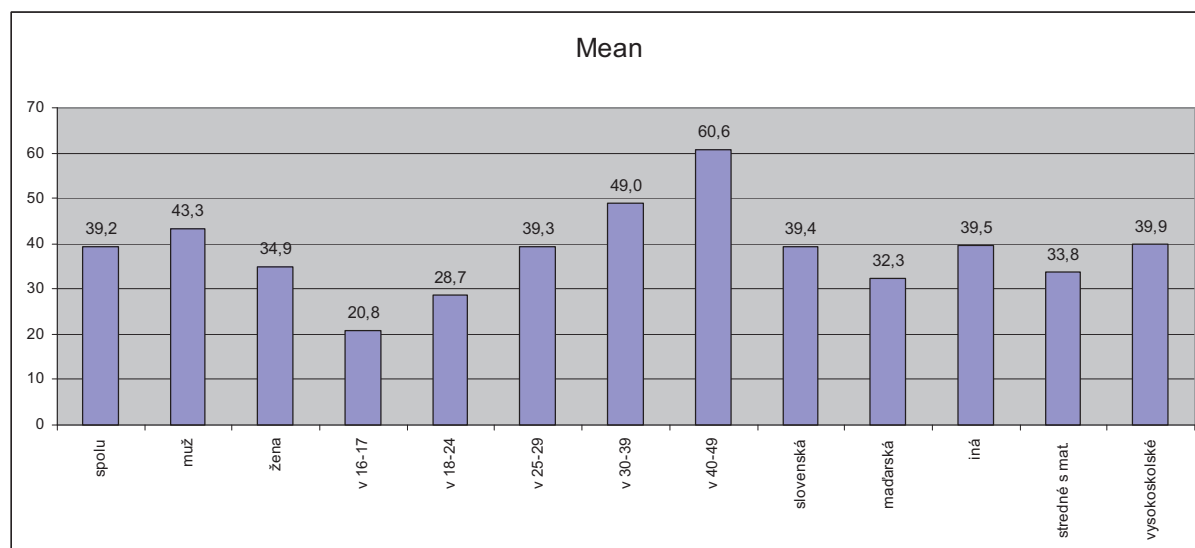
Tabuľky výskumu Ekomstat, otázka č. vek_kat

		kategórie veku					Total	
		1 16-17	2 18-24	3 25-29	4 30-39	5 40-49	Count	Col %
		Row %	Row %	Row %	Row %	Row %	Row %	Row %
1 spolu		10,16%	24,60%	29,95%	26,74%	8,56%	187	100,00%
Pohlavie	1 muž	6,38%	21,28%	18,09%	39,36%	14,89%	94	50,54%
	2 žena	14,13%	28,26%	42,39%	13,04%	2,17%	92	49,46%
Národnosť	1 slovenská	9,60%	24,86%	29,38%	27,12%	9,04%	177	94,65%
	2 maďarská	50,00%		25,00%	25,00%		4	2,14%
	3 iná		33,33%	50,00%	16,67%		6	3,21%
Vzdelanie	3 stredné s mat.	34,78%	17,39%	17,39%	30,43%		23	12,71%
	4 vysokoskolské	6,33%	25,95%	32,91%	24,68%	10,13%	158	87,29%

Tabuľky výskumu Ekomstat, otázka č.9-numerickej. Uved'te, prosím, Váš vek

		Uved'te, prosím, Váš vek					
		Minimu m	Maximu m	Mean	Sum	Std Deviation	Count
1	spolu	10	75	39,22	7335,00	11,78	191
Pohlavie	1 muž	20	75	43,30	4070,00	12,23	94
	2 žena	10	57	34,90	3211,00	9,60	95
kategórie veku	1 16-17	10	24	20,84	396,00	3,59	19
	2 18-24	25	34	28,65	1318,00	2,87	46
	3 25-29	35	44	39,30	2201,00	2,96	56
	4 30-39	45	54	49,00	2450,00	2,77	50
	5 40-49	55	75	60,63	970,00	6,67	16
Národnosť	1 slovenská	10	75	39,37	6969,00	11,81	180
	2 maďarská	20	46	32,25	129,00	14,20	4
	3 iná	27	54	39,50	237,00	9,48	6
Vzdelanie	3 stredné s mat.	19	51	33,83	778,00	11,77	23
	4 vysokoskolské	10	75	39,92	6307,00	11,49	162

Pastickejšie je vidieť profil priemerných vekov účastníkov Ekomstatov v grafe.



Tabuľky výskumu Ekomstat, otázka č.10.Národnosť

		Národnosť			Total	
		1 slovenská	2 maďarská	3 iná	Count	Col %
		Row %	Row %	Row %	Row %	Row %
1	spolu	94,74%	2,11%	3,16%	190	100,00%
Pohlavie	1 muž	98,94%		1,06%	94	49,74%
	2 žena	91,58%	4,21%	4,21%	95	50,26%
kategórie veku	1 16-17	89,47%	10,53%		19	10,16%
	2 18-24	95,65%		4,35%	46	24,60%
	3 25-29	92,86%	1,79%	5,36%	56	29,95%
	4 30-39	96,00%	2,00%	2,00%	50	26,74%
	5 40-49	100,00%			16	8,56%
Vzdelanie	3 stredné s mat.	91,30%	8,70%		23	12,50%
	4 vysokoskolské	95,65%	1,24%	3,11%	161	87,50%

Tabuľky výskumu Ekomstat, otázka č.11.Vzdelanie

		Vzdelanie		Total	
		3 stredné s mat.	4 vysokoskolské	Count	Col %
		Row %	Row %	Row %	Row %
1 spolu		12,43%	87,57%	185	100,00%
Pohlavie	1 muž	11,11%	88,89%	90	48,91%
	2 žena	13,83%	86,17%	94	51,09%
kategórie veku	1 16-17	44,44%	55,56%	18	9,94%
	2 18-24	8,89%	91,11%	45	24,86%
	3 25-29	7,14%	92,86%	56	30,94%
	4 30-39	15,22%	84,78%	46	25,41%
	5 40-49		100,00%	16	8,84%
Národnost	1 slovenská	12,00%	88,00%	175	95,11%
	2 maďarská	50,00%	50,00%	4	2,17%
	3 iná		100,00%	5	2,72%

Tabuľky výskumu Ekomstat, otázka č.13.Veríte výskumom verejnej mienky?

		Veríte výskumom verejnej mienky?					Total	
		1 rozhodne áno	2 viac áno ako nie	3 viac nie ako áno	4 rozhodne nie	5 iná odpoveď	Count	Col %
		Row %	Row %	Row %	Row %	Row %	Row %	Row %
1 spolu		30,65%	32,26%	16,67%	10,22%	10,22%	186	100,00%
Pohlavie	1 muž	39,36%	36,17%	14,89%	3,19%	6,38%	94	51,09%
	2 žena	22,22%	28,89%	18,89%	16,67%	13,33%	90	48,91%
kategórie veku	1 16-17	42,11%	36,84%		10,53%	10,53%	19	10,44%
	2 18-24	15,56%	37,78%	20,00%	11,11%	15,56%	45	24,73%
	3 25-29	27,78%	27,78%	22,22%	12,96%	9,26%	54	29,67%
	4 30-39	37,50%	33,33%	12,50%	8,33%	8,33%	48	26,37%
	5 40-49	56,25%	25,00%	18,75%			16	8,79%
Národnost	1 slovenská	31,07%	32,77%	17,51%	9,04%	9,60%	177	95,68%
	2 maďarská	50,00%			50,00%		4	2,16%
	3 iná		50,00%		25,00%	25,00%	4	2,16%
Vzdelanie	3 stredné s mat.	19,05%	19,05%	28,57%	19,05%	14,29%	21	11,67%
	4 vysokoskolské	32,08%	34,59%	15,09%	8,18%	10,06%	159	88,33%

Tabuľky výskumu Ekomstat, otázka č.16.Páci sa Vám na EKOMSTATE?

		Páci sa Vám na EKOMSTATE?			Total	
		1 áno	3 iná odpoveď	4 neviem	Count	Col %
		Row %	Row %	Row %	Row %	Row %
1 spolu		70,00%	11,05%	18,95%	190	100,00%
Pohlavie	1 muž	80,65%	8,60%	10,75%	93	49,47%
	2 žena	58,95%	13,68%	27,37%	95	50,53%
kategórie veku	1 16-17	68,42%	10,53%	21,05%	19	10,22%
	2 18-24	57,78%	22,22%	20,00%	45	24,19%
	3 25-29	66,07%	10,71%	23,21%	56	30,11%
	4 30-39	78,00%	6,00%	16,00%	50	26,88%
	5 40-49	93,75%		6,25%	16	8,60%
Národnost	1 slovenská	71,51%	10,61%	17,88%	179	94,71%
	2 maďarská	50,00%		50,00%	4	2,12%
	3 iná	33,33%	33,33%	33,33%	6	3,17%
Vzdelanie	3 stredné s mat.	47,83%	4,35%	47,83%	23	12,50%
	4 vysokoskolské	73,29%	11,18%	15,53%	161	87,50%

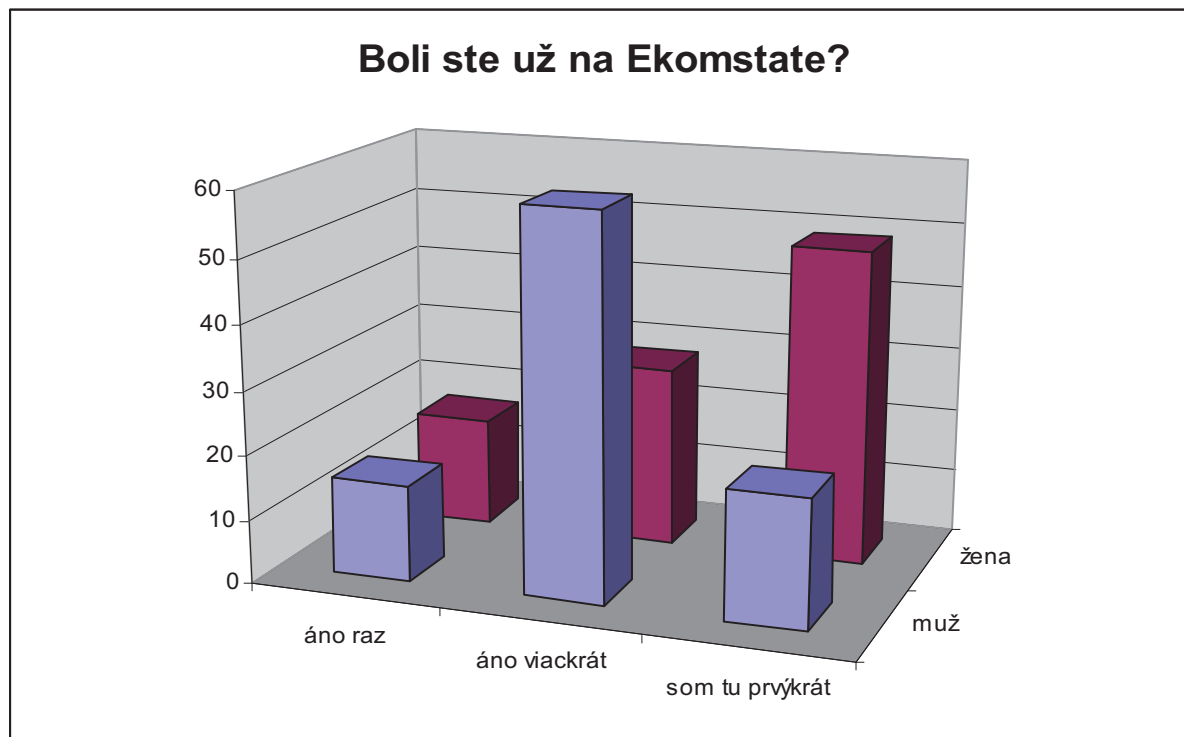
6.4. Kontingenčné tabuľky, Chí-kvadrát testy, Fisherov exaktný test

Kontingenčné tabuľky umožňujú skúmať závislosť dvoch kvalitatívnych, resp. kategorizovaných znakov, ďalej homogenitu, prípadne mnoho ďalších úloh a hypotéz. Na overenie bázeckej hypotézy o nezávislosti skúmaných znakov je najvhodnejší Fisherov exaktný test, tiež sa používa Chí-kvadrát test, najmä pri väčších rozsahoch súborov. Hypotéze nezávislosti je ekvivalentná hypotéze homogenity, ktorá vyjadruje zhodu štruktúry opovedí podľa variantov jedného alebo druhého znaku (čo v kontingenčnej tabuľke znamená to isté). Okrem absolútnych početností spoločného výskytu dvojice znakov môžeme v políčkach kontingenčnej tabuľky skúmať riadkové relatívne početnosti, stĺpcové relatívne početnosti a celkové relatívne početnosti.

Uvádame príklad na skúmanie závislosti pohlavia a otázky 1 „Boli ste už na EKOMSTATE?“. P-hodnota Fisherovho exaktného testu $P=0,000$, čo znamená signifikantnú závislosť ale ekvivalentne tiež, že odpovede na otázku 1 sa podľa pohlavia signifikantne líšia ale tiež, že štruktúra pohlavia sa signifikantne líši podľa variantov odpovede na otázku 1. Upravené reziduá (Adjusted Residual) majú asymptoticky normované normálne rozdelenie a ich hodnoty nám ukazujú, ktoré políčka sa podieľajú na prípadnej signifikantnosti hypotézy nezávislosti. Keď absolútna hodnota rezidua je väčšia než 1,96, tak dané políčko signifikantne (na úrovni 5%) prispieva k signifikantnosti závislosti daných znakov. V uvedenej kontingenčnej tabuľke sú to políčka odpovedí áno viackrát a som tu prvýkrát u mužov a tiež u žien. Podiely odpovedí „áno, raz“ u mužov a žien sú približne rovnaké. Muži sa na Ekomstat vracajú radšej, keďže ich podiel pri odpovedi „áno, viackrát“ je 62,8% a u žien 29,8%. Prvýkrát sa týmpádom zúčastňuje signifikantne menej mužov 21,3% ako žien 52,1%.

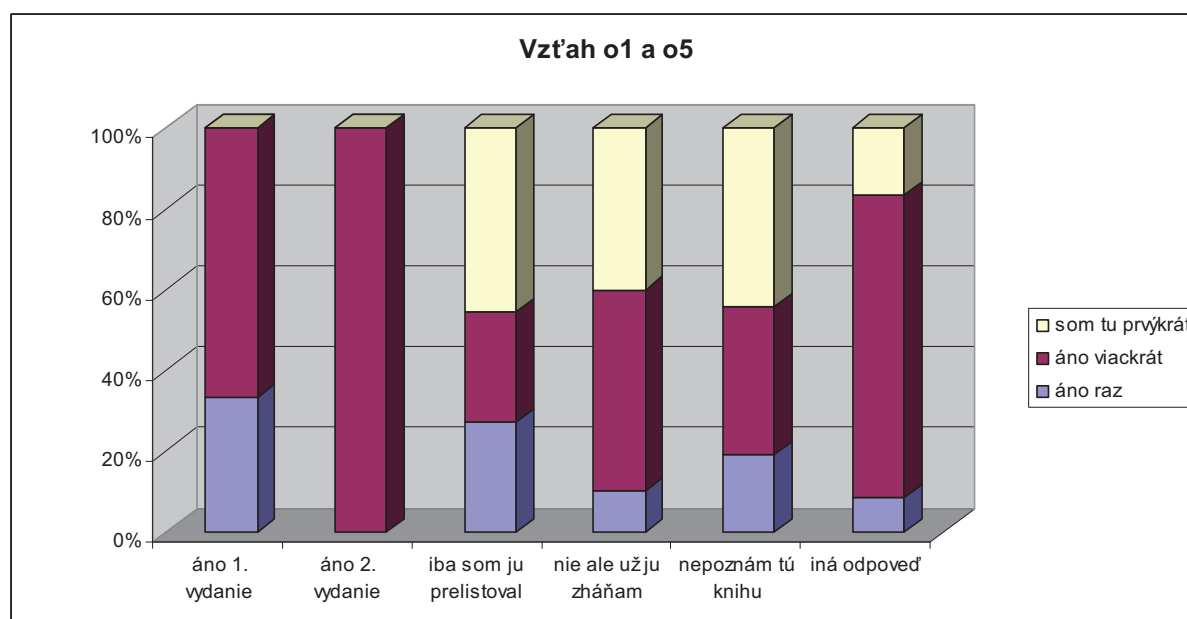
			o1 Boli ste už na EKOMSTATE?			Total
			1 áno raz	2 áno viackrát	3 som tu prvýkrát	
o8 Pohlavie	1 muž	Count	15	59	20	94
		% within Pohlavie	16,0%	62,8%	21,3%	100,0%
		% within Boli ste už na EKOMSTATE?	46,9%	67,8%	29,0%	50,0%
		% of Total	8,0%	31,4%	10,6%	50,0%
		Adjusted Residual	-,4	4,5	-4,4	
2 žena		Count	17	28	49	94
		% within Pohlavie	18,1%	29,8%	52,1%	100,0%
		% within Boli ste už na EKOMSTATE?	53,1%	32,2%	71,0%	50,0%
		% of Total	9,0%	14,9%	26,1%	50,0%
		Adjusted Residual	,4	-4,5	4,4	
Total		Count	32	87	69	188
		% within Pohlavie	17,0%	46,3%	36,7%	100,0%
		% within Boli ste už na EKOMSTATE?	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	17,0%	46,3%	36,7%	100,0%

Skúmaný vzťah môžeme graficky znázorniť pomocou kontingenčného grafu.



Rozdielnosť odpovedí na otázku 5 Povedzte, prosím, či ste čítali učebnicu „?“ podľa podsúborov za otázku 1 Boli ste už na EKOMSTATE? je signifikantne odlišná – details sú v kontingenčnej tabuľke, ktorú sme kvôli jej veľkosti museli upraviť pomocou Excelu. P-hodnota Fisherovho exaktného testu $P=0,001$ ukazuje na signifikantne odlišné odpovede, čo ukazuje názorne aj nasledujúci graf.

Boli ste už na EKOMSTATE?		áno 1.vydanie	áno 2.vydanie	iba som ju prelistoval	nie ale už ju zhľadám	nepoznám tú knihu	iná odpoveď	Total
áno raz	Count	3	0	3	1	23	3	33
	% within o1	9,09	0,00	9,09	3,03	69,70	9,09	100,00
	% within o5	33,33	0,00	27,27	10,00	19,17	8,33	17,46
	% of Total	1,59	0,00	1,59	0,53	12,17	1,59	17,46
	Adjusted Residual	1,29	-0,80	0,88	-0,64	0,81	-1,60	
áno viackrát	Count	6	3	3	5	44	27	88
	% within o1	6,82	3,41	3,41	5,68	50,00	30,68	100,00
	% within o5	66,67	100,00	27,27	50,00	36,67	75,00	46,56
	% of Total	3,17	1,59	1,59	2,65	23,28	14,29	46,56
	Adjusted Residual	1,24	1,87	-1,32	0,22	-3,60	3,80	
som tu prvýkrát	Count	0	0	5	4	53	6	68
	% within o1	0,00	0,00	7,35	5,88	77,94	8,82	100,00
	% within o5	0,00	0,00	45,45	40,00	44,17	16,67	35,98
	% of Total	0,00	0,00	2,65	2,12	28,04	3,17	35,98
	Adjusted Residual	-2,30	-1,31	0,67	0,27	3,09	-2,68	
Total	Count	9	3	11	10	120	36	189
	% within o1	4,76	1,59	5,82	5,29	63,49	19,05	100,00
	% within o5	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	% of Total	4,76	1,59	5,82	5,29	63,49	19,05	100,00



6.5. Mnohorozmerné kontingenčné tabuľky

Pri skúmaní závislosti viac ako dvoch kvalitatívnych, resp. kategorizovaných znakov zostrojíme viacrozmerné kontingenčné tabuľky. Už zápis trojrozmerných kontingenčných tabuliek je komplikovaný o to viac je komplikovaný pri viacrozmerných kontingenčných tabuľkách. Využijeme zápis, ktorý sa využíva v konfiguračno-frekvenčnej analýze. Uvedieme príklad zápisu trojrozmernej kontingenčnej tabuľky. Majme tri znaky, znak X má dve možné hodnoty, ktoré okódujeme ako 1 a 2, znak Y má tri možné hodnoty, okódované ako 1, 2 a 3 a znak Z nech má dva možné hodnoty s kódmi 1 a 2. V tabuľke sú potenciálne všetky možné konfigurácie kódov trojice znakov – počet konfigurácií je $2 \times 3 \times 2 = 12$ a ich početnosti.

X	Y	Z	n
1	1	1	n111
1	1	2	n112
1	2	1	n121
1	2	2	n122
1	3	1	n131
1	3	2	n132
2	1	1	n211
2	1	2	n212
2	2	1	n221
2	2	2	n222
2	3	1	n231
2	3	2	n232

Takto zapísaná kontingenčná tabuľka obsahuje všetky informácie o vzťahoch skúmanej trojice znakov. Rozšírenie na viacrozmernú kontingenčnú tabuľku je zrejmé.

V súbore Ekomstaty sme vybrali otázku 11 „Vzdelanie respondenta“ – máme iba dve hodnoty: 3=stredoškolské s maturitou a 4=vysokoškolské. Otázku 13 „Veríte výskumov verejnej mienky?“ sme rekodovali takto 1= rozhodne áno a viac áno ako nie; 2= viac nie ako áno a

rozhodne nie a 3=neodpovedal a iná odpoveď. Na ilustráciu trojrozmernej kontingenčnej tabuľky sme rekodovali vek do dvoch kategórií 1=10-39 a 2=40-75. Výsledok je v nasledovnej tabuľke. Vidno, že problémom sú chýbajúce dáta a niektoré konfigurácie nenastali – tie ale môžeme vytvoriť s tým, že ich početnosť je nula. Konfigurácie s chýbajúcimi dátami vylúčime (museli sme vylúčiť 10 odpovedí) a zostrojíme kompletnú trojrozmernú kontingenčnú tabuľku. Tiež je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

o11	o13_u	vek_kat2	n		o11	o13_u	vek_kat2	n
	1	1	1		3	1	1	8
	1	2	2		3	1	2	0
	2	1	1		3	2	1	3
	2	2	2		3	2	2	7
3	1	1	8		3	3	1	2
3	2	1	3		3	3	2	3
3	2	2	7		4	1	1	47
3	3	1	2		4	1	2	58
3	3	2	3		4	2	1	22
4	1		1		4	2	2	13
4	1	1	47		4	3	1	13
4	1	2	58		4	3	2	5
4	2		2					
4	2	1	22					
4	2	2	13					
4	3		1					
4	3	1	13					
4	3	2	5					

Ako príklad konfiguračno-frekvenčnej analýzy vypočítame dva modely pomocou programu autora Alexander von Eye, 2000. Prvý model predpokladá vzájomnú nezávislosť všetkých troch znakov (uvedený v ľavej časti tabuľky) a druhý predpokladá rovnomerné rozdelenie početností v konfiguráciách (pravá časť nasledujúcej tabuľky). V použitom programe sú kódy znakov automaticky uvedené od 1 po r, preto sú kódy o11 zmenené oproti dotazníku na 1 a 2.

Marginal Frequencies; ----- Variable Frequencies					Marginal Frequencies; ----- Variable Frequencies				
1 23. 158.					1 23. 158.				
2 113. 45. 23.					2 113. 45. 23.				
3 95. 86.					3 95. 86.				
sample size N = 181					sample size N = 181				
Pearsons chi2 test was used					Pearsons chi2 test was used				
Bonferroni-adjusted alpha = .0041667					Bonferroni-adjusted alpha = .0041667				
a CFA of order 1 was performed					a CFA of order 0 was performed				
Configuration fo fe statistic p					Configuration fo fe statistic p				
-----					-----				
111 8. 7.537 .028 .86594124					111 8. 15.083 3.326 .06817480				
112 0. 6.823 6.823 .00900133					112 0. 15.083 15.083 .00010287				Antitype
121 3. 3.001 .000 .99940956					121 3. 15.083 9.680 .00186283				Antitype
122 7. 2.717 6.752 .00936490					122 7. 15.083 4.332 .03740332				
131 2. 1.534 .142 .70672528					131 2. 15.083 11.349 .00075508				Antitype
132 3. 1.389 1.870 .17150770					132 3. 15.083 9.680 .00186283				Antitype
211 47. 51.773 .440 .50712296					211 47. 15.083 67.536 .00000000				Type
212 58. 46.868 2.644 .10393975					212 58. 15.083 122.111 .00000000				Type
221 22. 20.618 .093 .76076889					221 22. 15.083 3.172 .07492297				
222 13. 18.664 1.719 .18982166					222 13. 15.083 .288 .59166395				
231 13. 10.538 .575 .44816644					231 13. 15.083 .288 .59166395				
232 5. 9.540 2.160 .14162703					232 5. 15.083 6.741 .00942328				
chi2 for CFA model = 23.2454; df= 7 p= .00154466					chi2 for CFA model = 253.5856; df= 11 p= .00000000				
LR-chi2 for CFA model = 27.9654; df= 7 p= .00022309					LR-chi2 for CFA model = 212.5529; df= 11 p= .00000000				

Ďalšie mnohorozmerné štatistické metódy, ako napríklad logistická regresia, loglineárne modely a i. v tomto príspevku neskúmame

6.6. Testovanie reprezentatívnosti, reliability a validity dát

Testovanie reprezentatívnosti: Ide o posúdenie zhody štruktúry výberového a základného súboru podľa základných demografických znakov.

Testovacia štatistika chí-kvadrát:

$X^2 = \sum_{i=1}^k \{(n_i - o_i)^2 / o_i\}$, kde n_i sú výberové početnosti i-tej kategórie daného znaku a $o_i = n \cdot \pi_i$ sú príslušné teoretické početnosti (n je rozsah výberového súboru a π_i je podiel danej kategórie v základnom súbore), má chí-kvadrát rozdelenie s $k - 1$ stupňami voľnosti.

Na ilustráciu uvádzame tabuľku

Reprezentatívnosť výberového súboru populácie SR vo veku 18 a viac rokov				
Znak	Základný súbor	Výberový súbor	Rozdiel %	CHI2 Test HV 5 %
Pohlavie:				rozdiely nie sú
muž	47,80	47,57	-0,23	štatisticky
žena	52,20	52,43	+0,23	významné
Vek:				rozdiely nie sú
18-24	16,16	16,49	+0,33	štatisticky
25-29	10,32	10,04	-0,28	významné
30-39	18,72	18,74	+0,02	
40-49	20,33	19,83	-0,50	
50-59	14,02	14,14	+0,12	
60 a viac	20,45	20,75	+0,30	
Vzdelanie:				rozdiely nie sú
základné	25,00	25,46	+0,46	štatisticky
stredné bez maturity	33,00	33,42	+0,42	významné
stredné s maturitou	33,00	33,00	0,00	
vysokoškolské	9,00	8,12	-0,88	
Národnosť:				rozdiely nie sú
slovenská	84,81	85,09	+0,28	štatisticky
maďarská	11,53	11,56	+0,03	významné
iná	3,66	3,35	-0,31	
Veľkostná skupina obce:				rozdiely nie sú
do 1999	30,49	28,87	-1,62	štatisticky
2000 -9999	19,89	22,68	+2,79	významné
10000 - 49999	24,23	23,26	-0,97	
50000 - 99999	12,07	13,05	+0,98	
100 000 a viac	13,32	12,13	-1,19	
Kraj:				rozdiely nie sú
Bratislavský	11,99	12,89	+0,90	štatisticky
Trnavský	10,38	10,04	-0,34	významné
Trenčiansky	11,42	11,30	-0,12	
Nitriansky	13,59	14,73	+1,14	
Žilinský	12,58	12,72	+0,14	
Banskobystrický	12,43	11,30	-1,13	
Prešovský	13,71	14,23	+0,52	
Košický	13,90	12,80	-1,10	

Testovanie reliability

Štatistickú presnosť výsledkov výskumu hodnotíme pomocou intervalov spoľahlivosti. Kvôli jednoduchosti výpočtu sa obvykle používajú aproximačné hranice (*i*), hoci správnejšie je požívanie exaktných medzí (*d*, *h*). V tabuľke sú uvedené medze exaktných (*d*=dolná, *h*= horná) a aproximačných (*i*) intervalov spoľahlivosti pre vybrané hodnoty *p* a *n*, pre spoľahlivosť $1-\alpha=95\%$.

Príslušné intervaly spoľahlivosti vypočítame podľa vzťahov:

exaktné hranice: $p_d=p-d$, $p_h=p+h$ a aproximačné $p_d=p-i$, $p_h=p+i$.

		%	%	%	%	%	%	%	%	%
	<i>p</i>	3	5	10	15	20	25	30	40	50
<i>n</i>	Hranica									
100	<i>d</i>	2,38	3,36	5,10	6,35	7,33	8,12	8,76	9,67	10,17
	<i>h</i>	5,52	6,28	7,62	8,53	9,18	9,66	9,98	10,28	10,17
	<i>i</i>	3,41	4,36	6,00	7,14	8,00	8,66	9,17	9,80	10,00
200	<i>d</i>	1,89	2,58	3,78	4,65	5,31	5,84	6,26	6,85	7,13
	<i>h</i>	3,42	4,00	5,02	5,72	6,22	6,60	6,86	7,15	7,13
	<i>i</i>	2,41	3,08	4,24	5,05	5,66	6,12	6,48	6,93	7,07
500	<i>d</i>	1,31	1,74	2,49	3,02	3,42	3,74	3,99	4,32	4,47
	<i>h</i>	1,90	2,29	2,97	3,44	3,78	4,04	4,23	4,44	4,47
	<i>i</i>	1,53	1,95	2,68	3,19	3,58	3,87	4,10	4,38	4,47
1000	<i>d</i>	0,97	1,27	1,79	2,16	2,44	2,66	2,83	3,05	3,15
	<i>h</i>	1,26	1,54	2,03	2,37	2,62	2,81	2,95	3,11	3,15
	<i>i</i>	1,08	1,38	1,90	2,26	2,53	2,74	2,90	3,10	3,16
1250	<i>d</i>	0,87	1,14	1,61	1,94	2,18	2,38	2,53	2,73	2,81
	<i>h</i>	1,10	1,36	1,80	2,10	2,33	2,50	2,63	2,78	2,81
	<i>i</i>	0,96	1,23	1,70	2,02	2,26	2,45	2,59	2,77	2,83
2000	<i>d</i>	0,70	0,91	1,28	1,54	1,73	1,88	2,00	2,16	2,21
	<i>h</i>	0,84	1,05	1,40	1,64	1,82	1,96	2,06	2,19	2,21
	<i>i</i>	0,76	0,97	1,34	1,60	1,79	1,94	2,05	2,19	2,24
2500	<i>d</i>	0,63	0,82	1,15	1,38	1,55	1,69	1,79	1,93	1,98
	<i>h</i>	0,75	0,93	1,24	1,46	1,62	1,75	1,84	1,95	1,98
	<i>i</i>	0,68	0,87	1,20	1,43	1,60	1,73	1,83	1,96	2,00
5000	<i>d</i>	0,46	0,59	0,82	0,98	1,10	1,20	1,27	1,36	1,40
	<i>h</i>	0,51	0,64	0,87	1,02	1,14	1,22	1,29	1,37	1,40
	<i>i</i>	0,48	0,62	0,85	1,01	1,13	1,22	1,30	1,39	1,41
7500	<i>d</i>	0,37	0,48	0,67	0,80	0,90	0,98	1,04	1,11	1,14
	<i>h</i>	0,41	0,52	0,70	0,83	0,92	1,00	1,05	1,12	1,14
	<i>i</i>	0,39	0,50	0,69	0,82	0,92	1,00	1,06	1,13	1,15
10000	<i>d</i>	0,33	0,42	0,58	0,69	0,78	0,85	0,90	0,96	0,98
	<i>h</i>	0,35	0,45	0,60	0,72	0,80	0,86	0,91	0,97	0,98
	<i>i</i>	0,34	0,44	0,60	0,71	0,80	0,87	0,92	0,98	1,00

Vzťahy pre exaktné hranice (dolnú **pd** resp. hornú **ph**) intervalov spoľahlivosti:

$$pd(p,n)=x/[x+(n-x+1)F1],$$

kde $F1$ je $1-\alpha_1$ kvantil F rozdelenia s počtom stupňov voľnosti: $2(n-x+1)$, $2x$

$$ph(p,n)=[(x+1)F2]/[n-x+(x+1)F2],$$

kde $F2$ je $1-\alpha_2$ kvantil F rozdelenia s počtom stupňov voľnosti: $2(x+1)$, $2(n-x)$.

Obvykle volíme $\alpha_1=\alpha_2=\alpha/2$.

Na testovanie validity dát používame napr. techniku rozdelenia výberového súboru náhodným spôsobom na dva približne rovnaké posúbory a testujeme zhodu štruktúry odpovedí.

7. Štatistický softvér (Excel, SPSS)

Na veľké rozsahy dát je výhodné realizovať záznam dát elektronicky. Profesionálny štatistický softvér poskytuje aj možnosti na záznam dát, ich kontrolu a čistenie.

MS Excel je vzhľadom na všeobecnú dostupnosť vhodným prostriedkom na záznam dát, ale tiež aj na štatistické analýzy.

Profesionálnych štatistických softvérov je veľa a mnohé sú na výbornej úrovni. **SPSS**, patrí medzi najrozsiahljšie a najrozšírenejšie profesionálne štatistické softvéry. Vzhľadom na používateľsky priateľské ovládanie, vynikajúci data editor a najlepšie možnosti pre spracovanie multiresponse znakov (otázok s viac možnosťami odpovede) autor tohto príspevku jednoznačne uprednostňuje tento softvér. Viac informácií na stránkach www.spss.com a www.spss.cz.

8. Literatúra

- [1] Chajdiak J. (2007): Štatistika v exceli 2007. Statis, Bratislava 2009, ISBN 978-80-85659-49-8.
- [2] Kanji G. K. (2006): 100 Statistical Tests. 3rd Edition. SAGE 2006.
- [3] Luha J.: Testovanie štatistických hypotéz pri analýze súborov charakterizovaných kvalitatívnymi znakmi. Vydal Odbor Výskumu programov ČST a divákov v SR. Bratislava 1985.
- [4] Luha J. (2003a): Skúmanie súboru kvalitatívnych dát. EKOMSTAT 2003. SŠDS Bratislava 2003.
- [5] Luha J. (2003b): Matematickoštatistické aspekty spracovania dotazníkových výskumov. Štatistické metódy vo vedecko-výskumnej práci 2003, SŠDS, Bratislava 2003. ISBN 80-88946-32-8.
- [6] Luha J. (2008a): Prvotná štatistická analýza kvalitatívnych dát. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2/2008. SŠDS Bratislava 2008. ISSN 1336-7420.
- [7] Luha J. (2008b): Metodologické aspekty zberu a záznamu dát otázok s možnosťou viac odpovedí. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 7/2008. SŠDS Bratislava 2008. ISSN 1336-7420.
- [8] Luha J. (2009a): Matematicko-štatistické aspekty spracovania dotazníkových výskumov. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 3/2009. SŠDS Bratislava 2009. ISSN 1336-7420.
- [9] Luha J., Ruiselová Z. (2009b): Korelácia javov a konfiguračno frekvencná analýza. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 7/2009. SŠDS Bratislava 2009. ISSN 1336-7420.

-
- [10] Luha J.:(2010) Metodologické zásady záznamu dát z rozličných oblastí výskumu. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 3/2010. SŠDS Bratislava 2010. ISSN 1336-7420.
- [11] Luha J., Ruiselová Z. (2009b): Korelácia javov a konfiguračno frekvencná analýza. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 7/2009. SŠDS Bratislava 2009. ISSN 1336-7420.
- [12] Pecáková I.(2008): Statistika v terénnych průzkumech. Proffessional Publishing, Praha 2008. ISBN 978-80-86946-74-0.
- [13] Řezanková A.(2007): Analýza dat z dotazníkových šetření. Proffessional Publishing, Praha 2007. ISBN 978-80-86946-49-8.

Adresa autora:

Ján Luha, RNDr., CSc.

Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej genetiky LF UK a UNB

Sasinkova 4, Bratislava

jan.luha@fmed.uniba.sk

Práca bola podporená grantom VEGA 1/0135/09.

Makroekonomický vývoj Slovenskej republiky do apríla 2011 Macroeconomic evolution in Slovak republic to april 2011

Jozef Chajdiak

Abstract: The article present macroeconomic evolution in Slovak republic to april 2011 in graphic form.

Kľúčové slová: vývoj, makroekonomika, spojnicový graf

Key words: development, macroeconomic, line chart

JEL classification: O11

Celkovo možno náš makroekonomický vývoj charakterizovať ako mierne sa zlepšujúci s otázkou, či to je už jednoznačný trend rastu alebo len postupné náročné šplhanie sa zo dna.

Na obr.1 je znázornený vývoj počtu narodených. Zdá sa, že ostatná demografická vlna v roku 2009 dosiahla vrchol v počte narodených (61445) a od roku 2010 (60599 narodených) začína pokles (podľa autorových prognóz sa počet narodených bude znižovať a sú odhady, že aj pod 40000 narodených ročne – pozri druhý príspevok autora v čísle).

Na obr. 2, 3 a 4 je znázornený rast HDP v stálych cenách 2000. V roku 2008 dosiahol najväčší objem (50,5 mld. €). Vo vývoji HDP v stálych cenách 2000 na obr. 2 môžeme konštatovať štyri etapy: do roku 1998; po roku 1999 do roku 2008; po roku 2007 do roku 2010 a od roku 2010. Úroveň konca druhej etapy (10 percentný rast v roku 2007) prekonal začiatok prvej etapy. Vývoj v tretej etape predstavuje pokles a od konca roku 2009 máme opäť rast.

Na obr. 5 a 6 je vývoj objemu a podielu dlhu (maastrichtský) ústrednej vlády na HDP v percentách. Po dramatickom vývoji v 1. štvrtroku 2001 sa tento podiel znižoval a od 4. štvrtroku 2008 opäť utešenie rastie. Je otázkou či porovnanie s hranicou 60 %, s priemerom eurozóny, či umiestnenie v rebríčku európskych krajín na lichotivých miestach na jednej strane alebo porovnanie sa s hranicou 0 % (bez dlhu) a následne bez úrokov a poplatkov a bez splátok istiny je naša riadiaca sféra vyrovnaná a či chceme čo najskôr dosiahnuť hranicu 60 % alebo sa budeme orientovať na znižovanie alebo aspoň nezvyšovanie dlhu.

Hospodárenie so štátnym rozpočtom je zobrazené na obr. 7 až obr. 14. Po „budovateľských“ heslách o znížení schodku štátneho rozpočtu až prakticky k nule sme reálne jeho veľkosť výrazne posilnili. Štát Slovenská republika žije na dlh! Z toho vyplýva ďalšie zvyšovanie úrokov a poplatkov a niekedy v budúcnosti splácanie istiny, a následne menej potenciálnych prostriedkov na sociálny alebo rozvojový program. Príjem z dane z pridanej hodnoty, po dlhodobom raste výrazne poklesol v predminulom roku, potom sa vrátil na predchádzajúce maximum a stagnuje. Podobne je to pri príjmoch zo spotrebných daní. Zdá sa, že výdavky na úroky a poplatky sa budú zvyšovať.

Vývoj zahraničného obchodu je na obr. 15. V konce obdobia máme etapu zlepšovania salda zahraničného obchodu od bodu znamenajúcom otočenie smeru vývoja na úroveň vyše 1 mld. € prebytku zahraničného obchodu a opätovný mierny pokles.

Na obr. 16 je vývoj medziročnej inflácie. Od roku 1993 môžeme sledovať vývoj vo vlnách, s jednoznačným trendom poklesu. Priblíženie k nule sa tohto roku vytratilo a odborná a aj časť laickej verejnosti opäť stratila záujem o pojem „deflácia“ a prestala sa zamýšľať sa na jej vplyv na vývoj ekonomiky.

Kurz slovenskej koruny voči euru sa k 31.12.2008 skončil na úrovni 30,126 . Ten signalizuje nepriame spevňovanie SKK voči českej korune (obr. 17) a čakáme na moment rovnosti 1 SKK=1 CZK. Obr. 17 ale od roku 2009 naznačuje spevňovanie českej koruny.

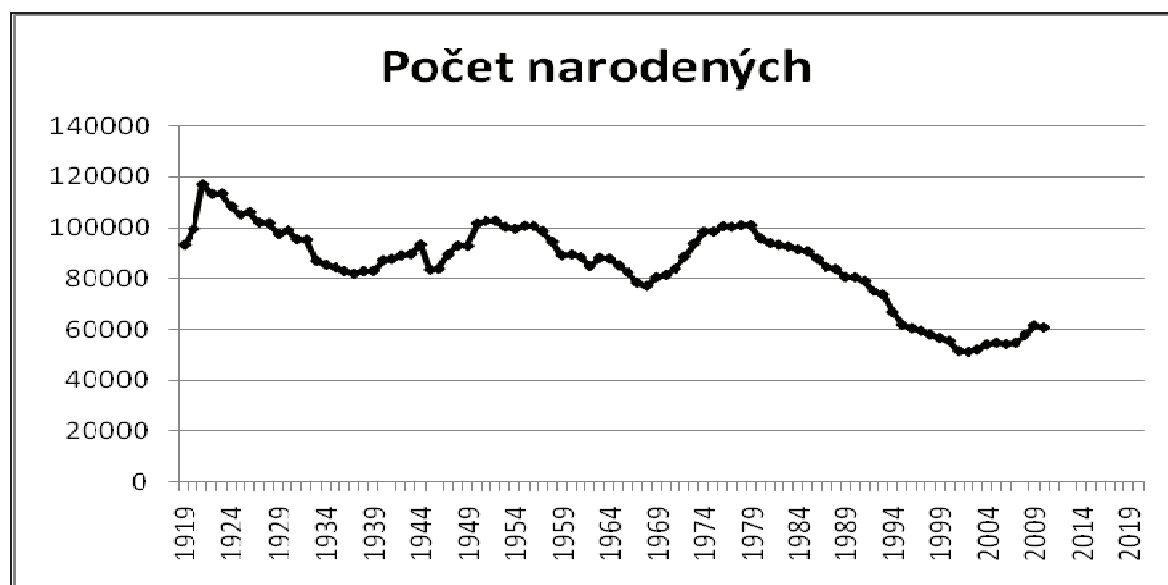
Mzdový vývoj je na obr. 18 a obr. 19. Vidíme, že oproti roku 1989 (s platmi pod 100 € sa v súčasnosti už dostávame na úroveň 800 € (v kladnej sezónnej odchýlke). V reálnej mzde sa už podarilo jasne a trvalo prekročiť mzdovú úroveň roku 1989.

Na obr.20 je znázornený vývoj celkového počtu nezamestnaných. Oproti vrcholom v rokoch 2000 až 2002 ich počet postupne klesal a od roku 2008 začal dynamicky rásť na úroveň 400 tisíc nezamestnaných s náznakom stabilizácie. Znamená to zhruba 15000 osôb zníženia nezamestnanosti ročne v dlhodobom trende, t.j. k doiahnutiu úrovne k roku 2008 potrebujeme ďalších desať rokov.

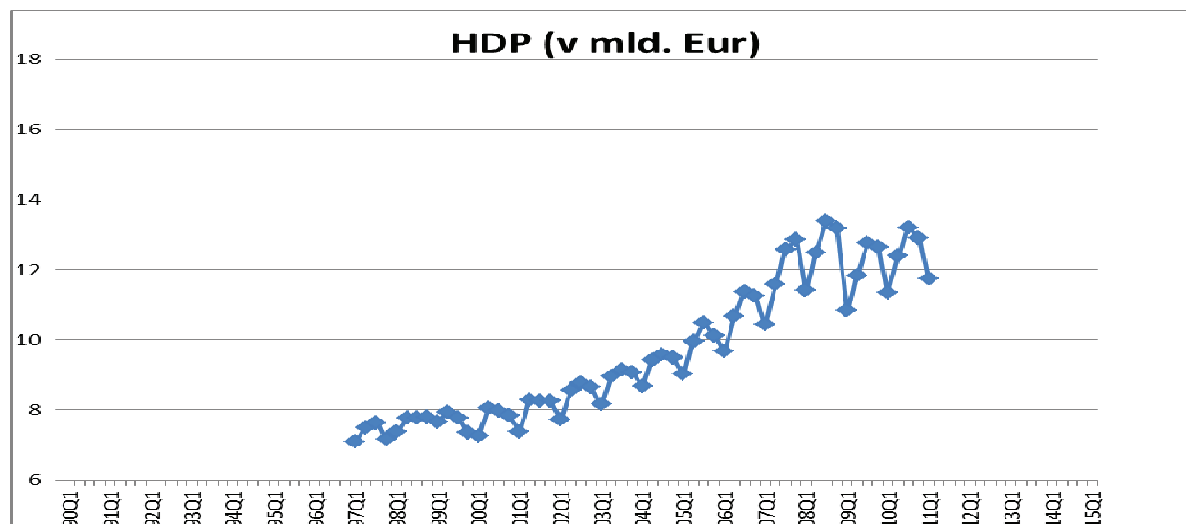
Na obr.21 je vývoj počtu zamestnaných podľa Výberového zisťovania pracovných síl. Môžeme sledovať rast tohto počtu až po posledný bod, o ktorom nastal trendový pokles. Zdá sa, že od minulého roku počet zamestnaných opäť rastie.

Na obr.22 a 23 je znázornený vývoj výdavkov na výskum a vývoj. Tzv. Lisabonská stratégia odporúča dosiahnuť ich úroveň vo výške 3 % HDP. Zdá sa, že v plnení úlohy 2 % výdavkov na obranu z HDP sme podstatne úspešnejší. Je otázne, ako dlho môže krajina vydržať takúto situáciu, plus fakt, že úroveň účinnosti školského systému sa znižuje (špičkové intelektuálne kádre študujú v zahraničí a často tam aj zostávajú; kvalita pedagogického zboru je úmerná výške plátov a staršie ročníky učiteľov zo socializmu vymierajú prirodzene alebo odchodom do dôchodku).

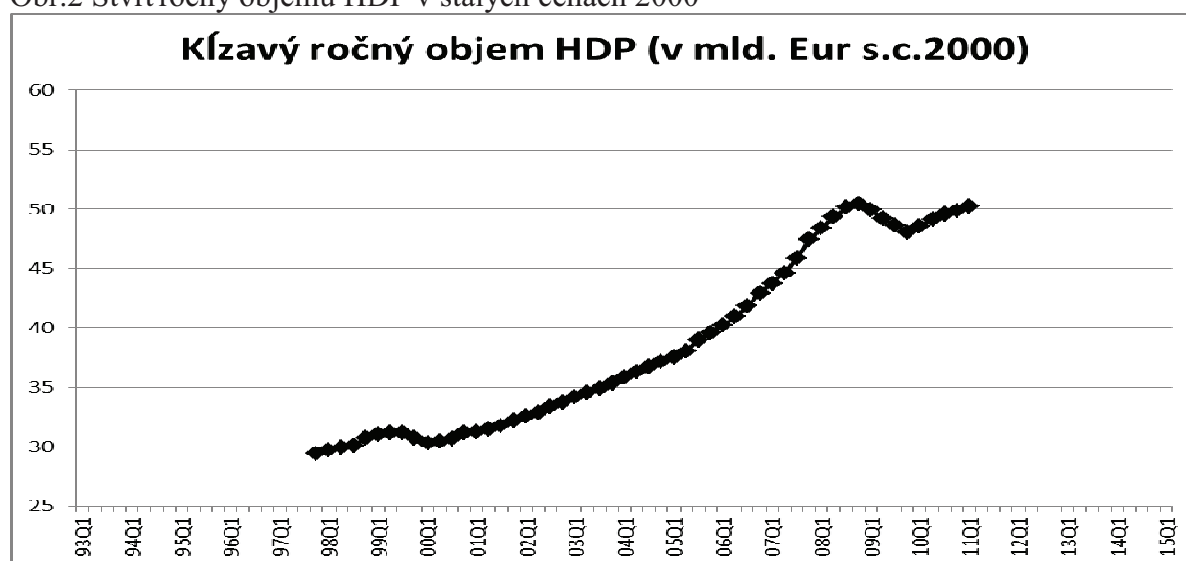
Na obr. 24 a25 máme vývoj cien hovädzieho a bravčového mäsa. Pri hovädzom mäse 9hovädzie zadné bez kosti) môžeme pozorovať trvalý rast ceny, pri bravčovom mäse (bravčové sthno bez kosti) v druhej polovici obdobia cena klesá.



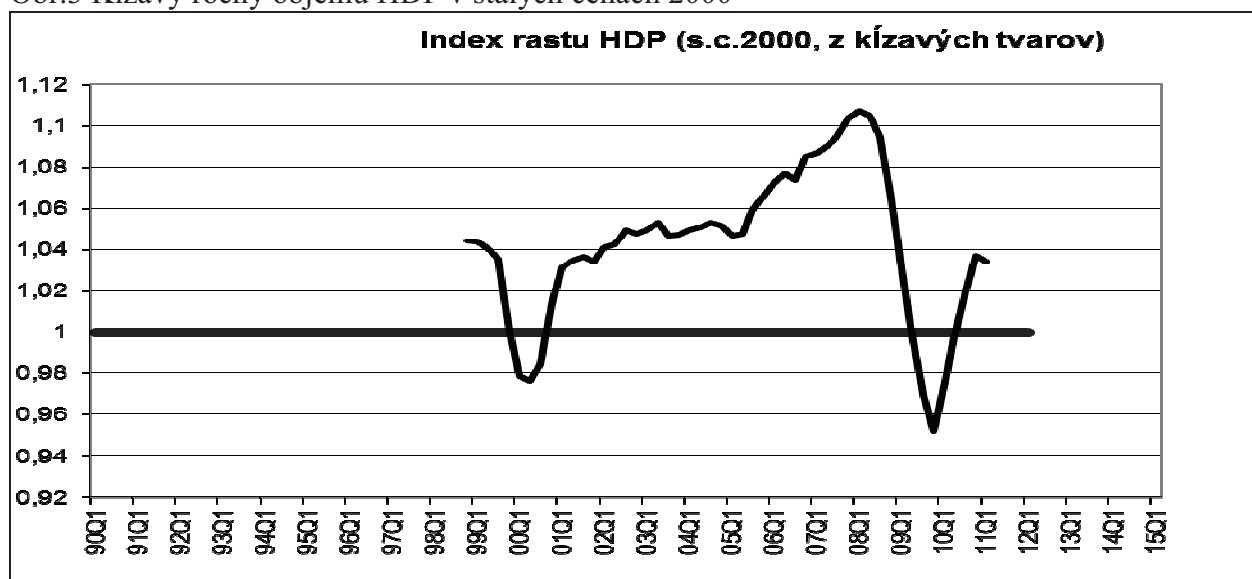
Obr.1 Vývoj počtu narodených



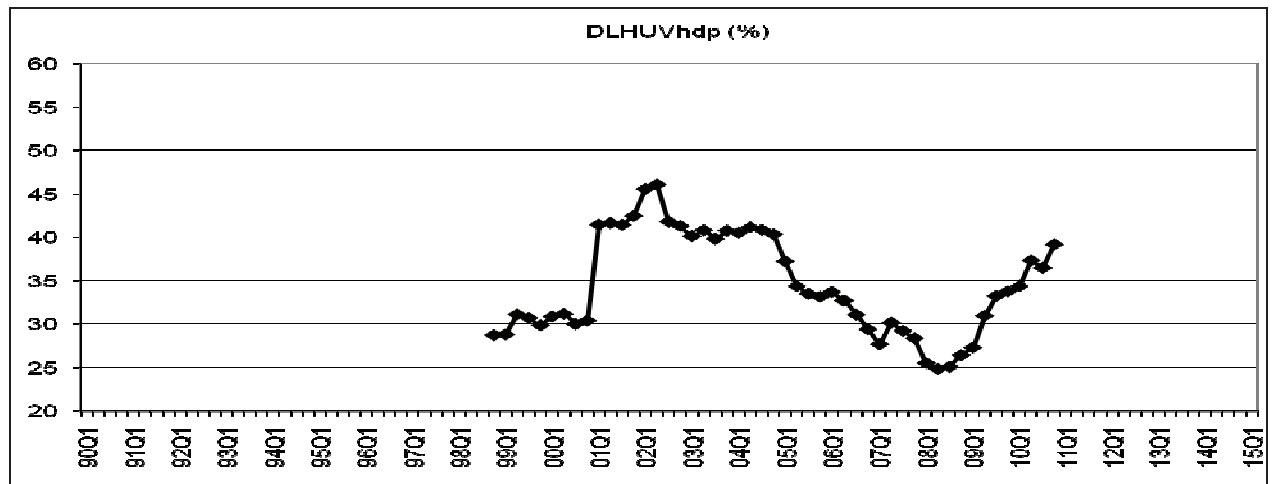
Obr.2 Štvrťročný objemu HDP v stálych cenách 2000



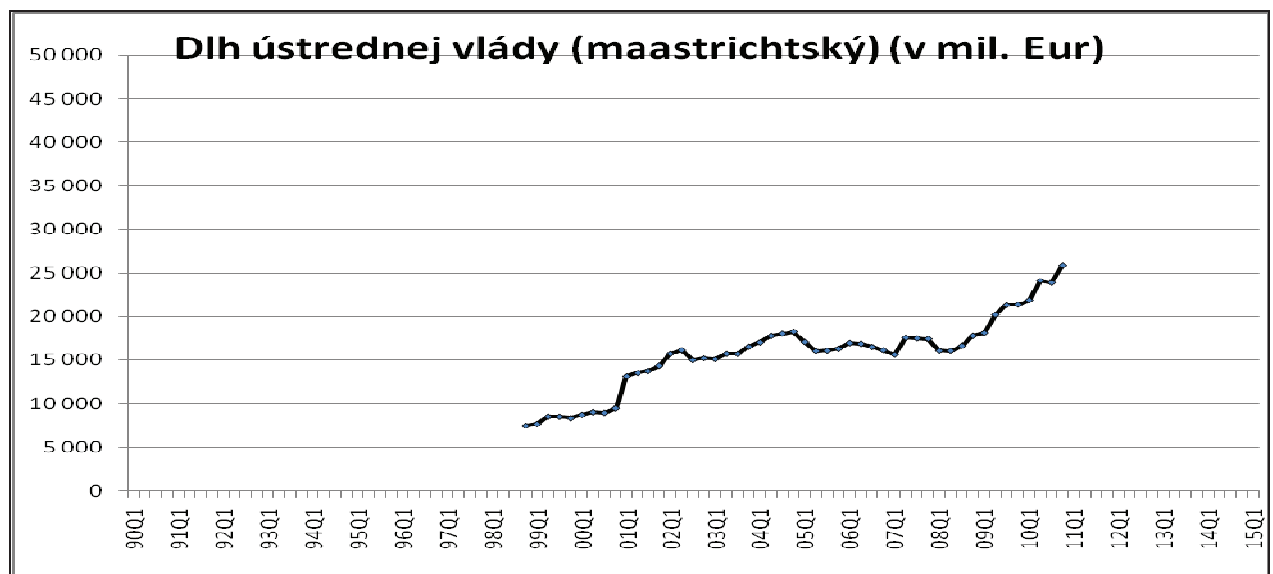
Obr.3 Kľzavý ročný objemu HDP v stálych cenách 2000



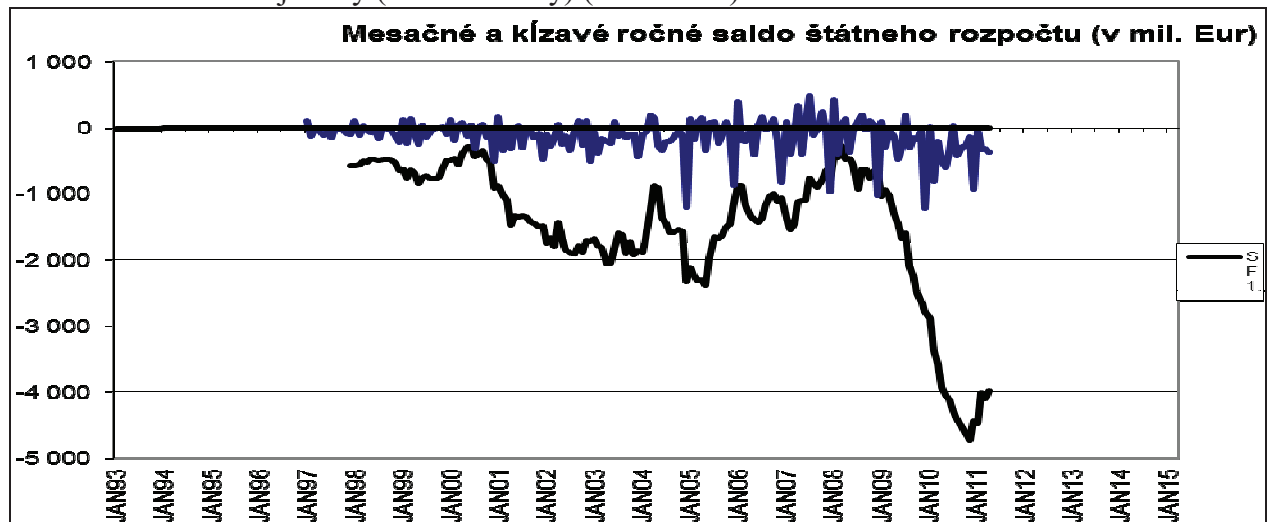
Obr. 4 Medziročný index rastu kľzavého ročného objemu HDP v s.c. 2000



Obr. 6 Podiel dlhu ústrednej vlády (maastrichtský) na HDP (v %)



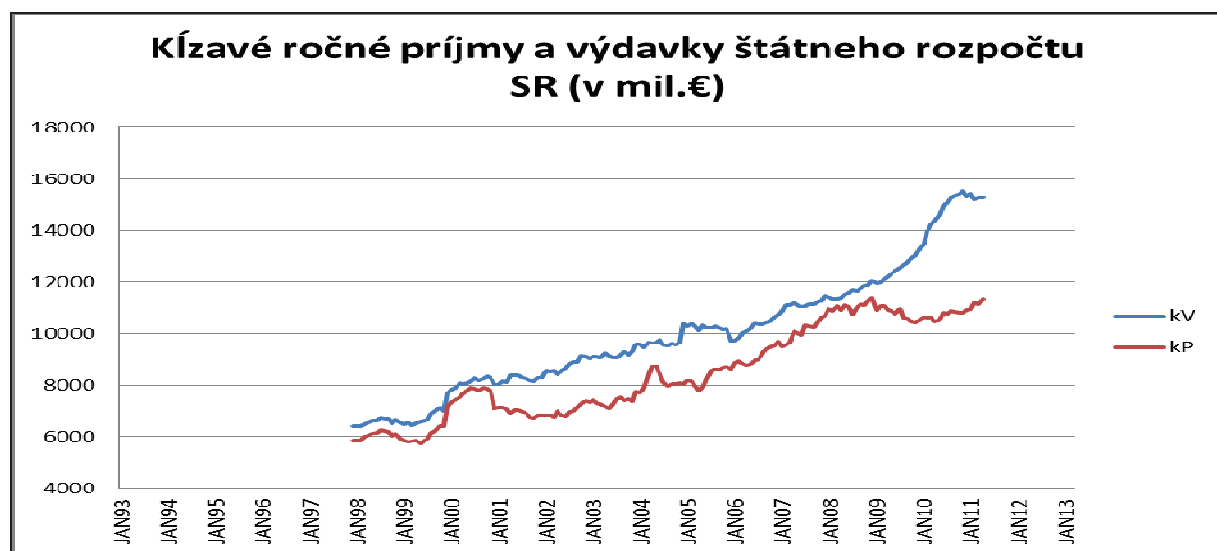
Obr. 7 Dlh ústrednej vlády (maastrichtský) (v mld. Eur)



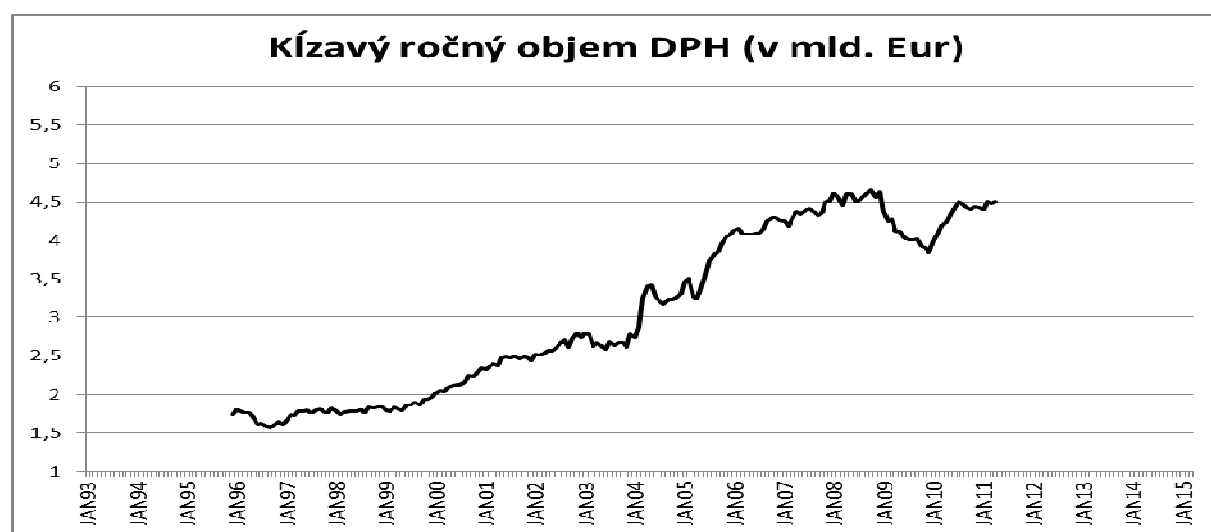
Obr. 8 Mesačné a klzavé ročné saldo štátneho rozpočtu (v mil. Sk)



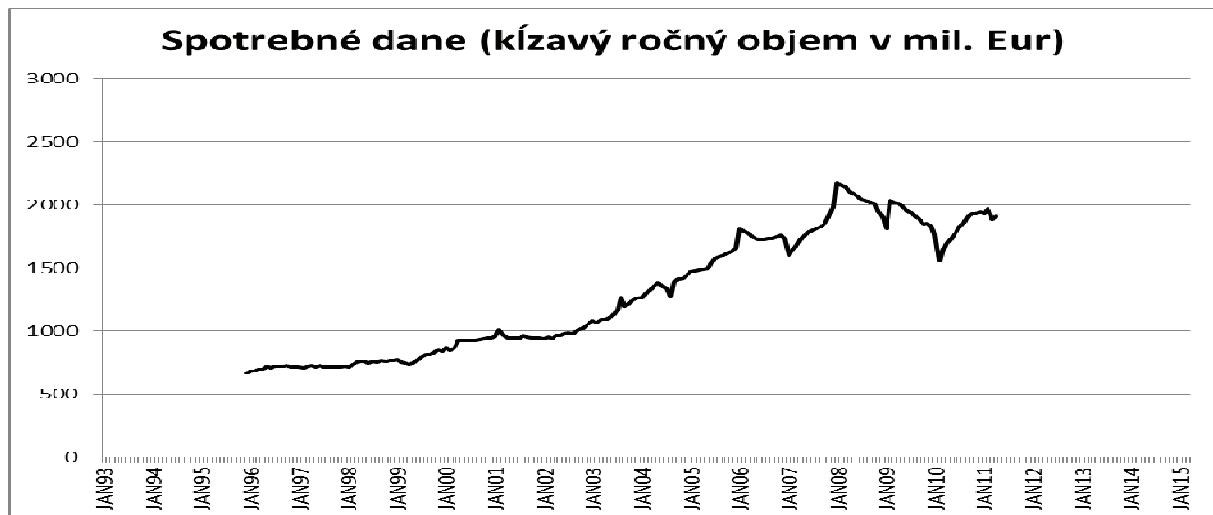
Obr. 9 Podiel kľuzavého ročného salda štátneho rozpočtu na HDP (v %)



Obr. 10 Kľuzavé ročné príjmy a výdavky štátneho rozpočtu (v mil. Eur)



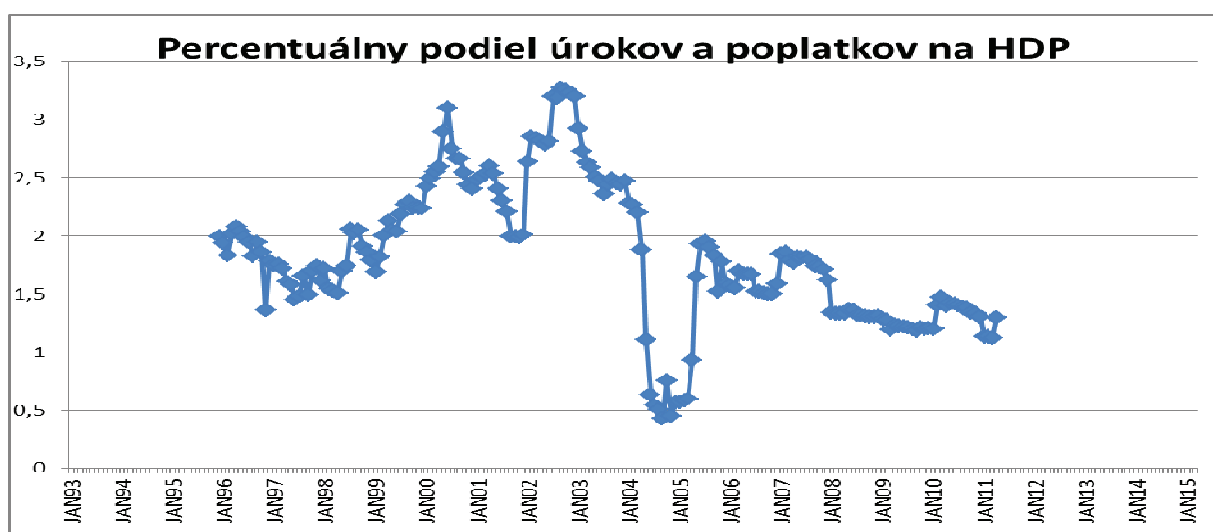
Obr. 11 Kľuzavý ročný objem dane z pridanej hodnoty (v mld. €)



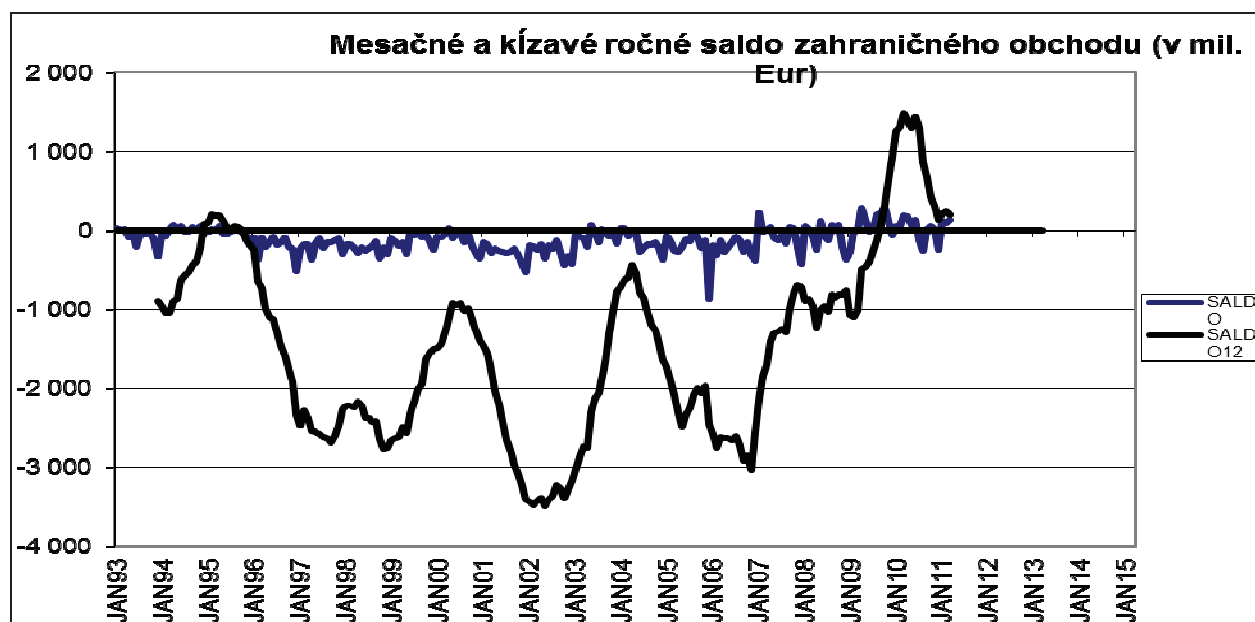
Obr. 12 Kľzavý ročný objem spotrebných daní (v mil. Eur)



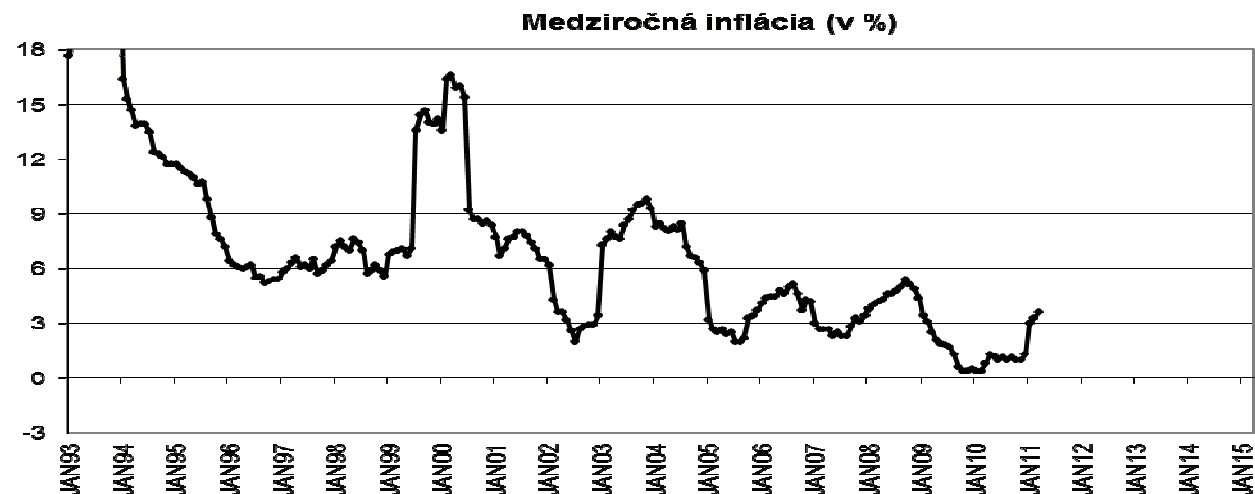
Obr. 13 Kľzavý ročný objem výdavkov štátneho rozpočtu na úroky a poplatky (v mil. Eur)



Obr. 14 Podiel výdavkov štátneho rozpočtu na úroky a poplatky na HDP (%)



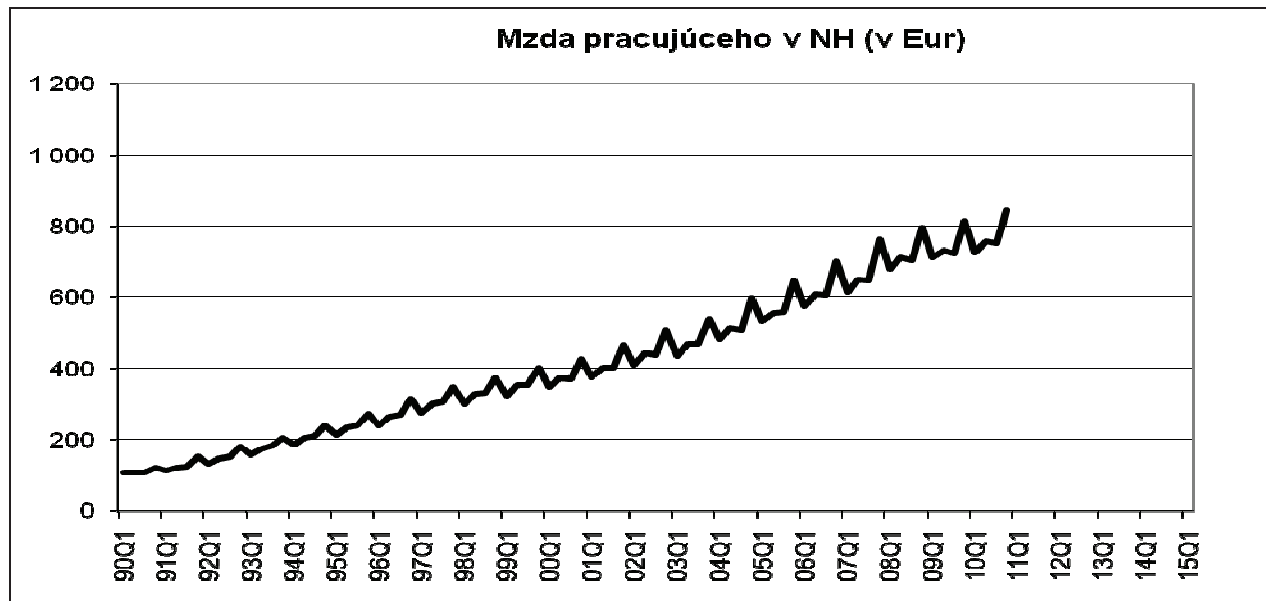
Obr. 15 Mesačné a kľzavé ročné saldo zahraničného obchodu (v mil. Sk)



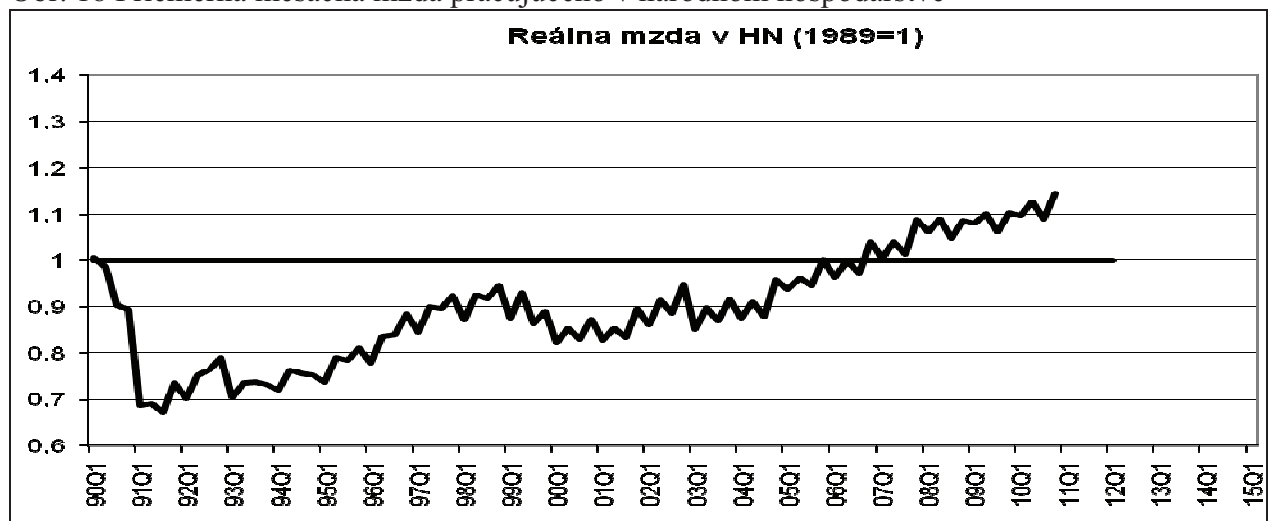
Obr. 16 Medziročná inflácia (v %)



Obr. 17 Kurz českej koruny (od JAN2009 prepočet konverzným kurzom)



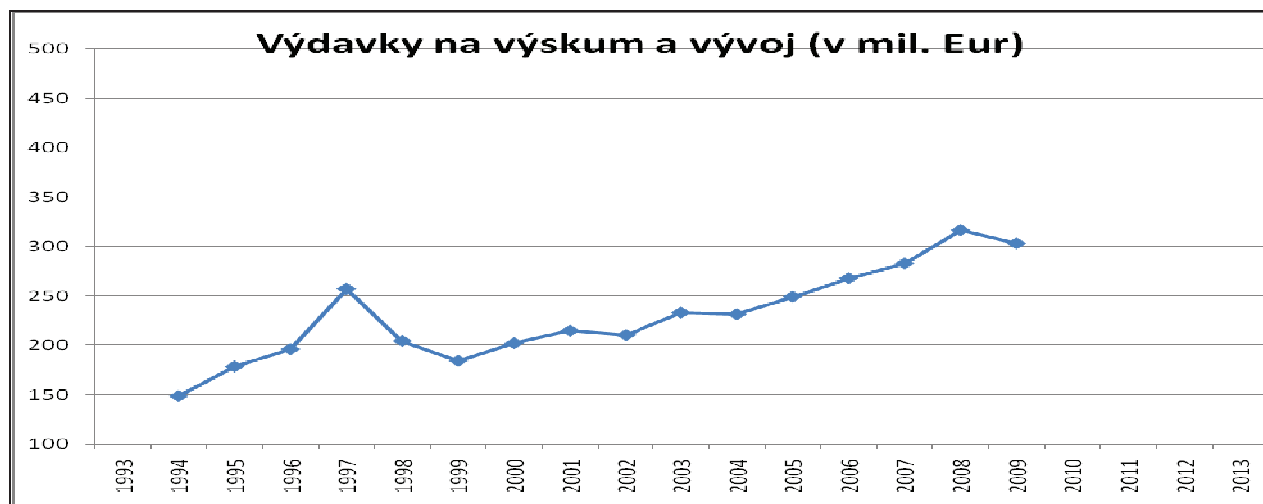
Obr. 18 Priemerná mesačná mzda pracujúceho v národnom hospodárstve

Obr. 19 Bázický index reálnej mzdy pracujúceho v národnom hospodárstve
(štvrťroky 1989 sa rovnajú 1)

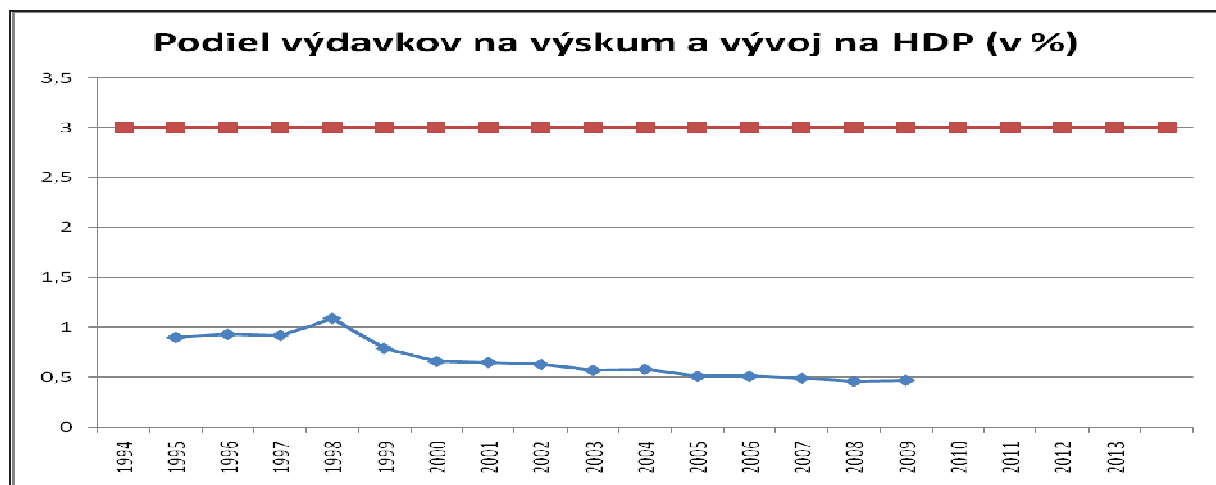
Obr. 20 Celkový počet nezamestnaných



Obr.21 Počet zamestnaných (v tisíc osôb; podľa VZPS)



Obr. 22 Ročné výdavky na výskum a vývoj (v mil. Eur)



Obr. 23 Percentuálny podiel výdavkov na výskum a vývoj na HDP (v %)



Obr. 24 Cena hovädzieho mäsa (v € za 1 kg)



Obr. 25 Cena bravčového mäsa (v € za 1kg)



Obr. 26 KMV - Koeficient makroekonomického vývoja (v %)

Na záver na obr. 26 je zobrazený mesačný vývoj koeficienta makroekonomického vývoja. Vrchol sme dosiahli v apríli 2007, ďalšie len lokálne maximum v januári 2008 a od toho momentu sa makrovývoj meraný KMV výrazne zhoršuje až do októbra 2009. Nasleduje otočenie vývoja s náznakom zastavenie v súčasnom období.

Zdroj údajov:

EIS Slovensko, Statis, Bratislava

www.statistics.sk

www.nbs.sk

www.finance.gov.sk

www.upsvar.sk

Kontakt na autora: chajdiak@statis.biz

Vypracované v rámci riešenia úlohy VEGA č.1/0536/10 „Inovácia ako strategický základ zvyšovania konkurenčnej schopnosti SR“

Adresa autora:

Jozef Chajdiak, Doc., Ing. CSc.

81000 Bratislava

ÚM STU

Jozef.chajdiak@stuba.sk

Pohľady na fiškálne dopady odvodovej reformy **Fiscal effects of contribution system reform**

Marek Radvanský

Abstract: There was major discussion about adapted tax-reform and intended contribution reform in Slovakia during past few years. Several independent propositions were introduced. All have begun with proposition of Mr. Sulík, current chair of parliament, who presented his idea a named contribution bonus (2006). Later different views on contribution system, for example by Ministry of Finance, Business Alliance of Slovakia or Confederation of Trade unions... They are all dealing with main objective of contribution system, its parameterisation and funding in future. Contribution system deals with social assurance and provided services incl. pension and healthcare system. It is a complex system which has to be reformed and well prepared for upcoming decades of ageing population in Slovakia. This paper is introduction to problem of estimating the macroeconomic influence of several proposed systems.

Key words: Contribution system, Tax reform, income distribution

Kľúčové slová: odvodový systém, daňová reforma, rozdelenie príjmov

JEL classification: H24, H55

1. Úvod

V poslednom období je jednou z často diskutovaných makroekonomických otázok daňová a odvodová reforma a jej fiškálne vplyvy na národné hospodárstvo, udržateľnosť sociálnych systémov a jednotlivca. V predložennom článku sa zaoberáme problémom vyjadrenia týchto vplyvov pri rôznych parametroch systému a odvodového zaťaženia. Väčšina návrhov reforiem odvodového systému sa venuje jej príjmovej stránke, pričom predpokladá výdavky za dané. Je zrejmé, že pokiaľ má byť zachovaný štandard sociálneho zabezpečenia minimálne na terajšej úrovni, bude potrebné pokryť terajšie výdavky, pri ktorých sa nedá očakávať výrazná zmena (výrazná zmena sociálnych štandardov bola navrhovaná len v prípade odvodového bonusu). Jediným prostriedkom na zníženie výdavkov systému je teda len zvyšovanie efektívnosti a transparentnosti. Toto je možné na strane štátu administratívnym zjednodušením, s ktorým rátajú všetky návrhy, a efektívnosťou výdavkov na nepeňažné sociálne transfery, napr. v zdravotníctve (je zrejmé, že dôchodok sa efektívnejšie vyplácať nedá).

Z hľadiska možností prístupu k danej problematike sa preto v článku detailnejšie sústreďujeme na príjmovú stránku daňovo odvodového systému. Z analytického pohľadu sú kľúčovými relevantnými prvkami daňového systému príjem z dane z príjmu fyzických osôb (DPFO), zdravotné odvody (ZO) a sociálne odvody (SO), ktorého hlavnými zložkami sú starobné dôchodkové poistenie, invalidné poistenie, poistenie v nezamestnanosti, nemocenské a úrazové poistenie. Výrazným odvodom sú ešte platby do rezervného fondu. Predstavíme hlavné črty zjednodušeného modelu na výpočet makroekonomických vplyvov parametrizácie existujúceho systému a možnosti jeho úprav, spolu s dodatočnými možnosťami, ktoré so sebou prináša zahrnutie nezdaniteľná časť základu spolu s maximálnym vymeriavacím základom. Hlavnými limitujúcimi faktormi systému preto budú demografická štruktúra obyvateľstva a rozdelenie príjmov.

2. Výdavková stránka odvodového systému

Celkový objem príjmov z odvodov by mal plne pokrývať dlhodobé potreby systému, resp. byť mierne prebytkový. Ako nevyhnutný základ môžeme brať štruktúru výdavkov na sociálny systém v roku 2010. Z dát sociálnej poisťovne môžeme zistiť, že v roku 2010 bolo na spolu na dôchodky vyplatených 5,24 mld. Eur. Detailnejší prehľad môžeme získať z tabuľky 1.

Tabuľka 1: Výdavky na dôchodky v rokoch 2009 a 2010

	Vyplatené na dôchodky, tis. Eur		Počet dôchodkov		Priemerná mes. výška Eur	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
starobný dôchodok	3 595 383	3 758 182	931 795	954 661	321,5	328,1
predčasný starobný dôchodok	240 230	239 847	56 352	47 893	355,3	417,3
invalidný dôchodok (ID)	622 259	656 420	208 338	218 980	248,9	249,8
vdovský a vdovecký dôchodok	532 374	546 777	337 505	336 844	131,4	135,3
sirotský dôchodok	44 490	43 283	28 978	28 043	127,9	128,6

Zdroj: Sociálna poisťovňa

Okrem výdavkov na dôchodky je ďalšou významnou položkou sociálneho systému poistenie v nezamestnanosti. V roku 2010 bolo na príspevky v nezamestnanosti vynaložených 150 mil. Eur (Tabuľka 2).

Tabuľka 2: Výdavky na poistenie v nezamestnanosti

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Priemerná výška, EUR	175	198	223	239	248	257
Celkové výdavky, tis. EUR	80985	63982	59654	66273	172579	150682
Priemerný počet, osôb	38499	26991	22309	23099	57990	48859

Zdroj: Sociálna poisťovňa

Výrazne vyššie výdavky boli dávky z nemocenského poistenia spolu 338,5 mil. Eur, z čoho 76,6 mil. Eur bolo vyplatené ako materské dávky. Okrem toho bolo ešte vyplatených 39,3 mil. Eur na úrazové poistenie a 8,6 mil. Eur na garančné poistenie. Spolu na všetky typy sociálnych poistení bolo vyplatených 5,78 mil. Eur.

Celkové potreby zdravotného systému je ťažké určiť z dostupných údajov, zároveň reálna potreba nemusí znamenať adekvátnu starostlivosť pre všetkých pacientov. Každopádne, pre potreby výšky zdravotných odvodov sú relevantným ukazovateľom výdavky zdravotných poisťovní, ktoré boli v roku 2010 vo výške 3,66 mld. Eur.

Článok bol sústredený na príjmovú stránku systému. Autor ďalej navrhuje jeho rozšírenie na úpravu a prepočet výdavkovej stránky, hlavne vplyv miery náhrad, v ktorej je Slovensko dlhodobo pod priemerom EÚ, vplyv výšky dávky v nezamestnanosti a ďalšie parametre, ktoré majú vplyv na sociálny systém z hľadiska reformy a nastavenia daňovo-odvodového systému.

Z daňových príjmov (priamych daní) sa obyvateľstva týka Daň z príjmov fyzických osôb (DPFO). Na dani z príjmov FO sa v roku 2010 vybralo 1,64 mld. Eur. Pre zjednodušenie predpokladáme, že táto suma je adekvátna pre potreby výpočtu sadzieb.

3. Príjmová stránka odvodového systému

Príjmová stránka odvodového systému vychádza zo štruktúry obyvateľstva SR. V roku 2010 malo Slovensko 5,43 mil. osôb. Z toho 50 % tvorí ekonomicky aktívne obyvateľstvo a z toho len 43 % tvoria pracujúci (podľa metodiky VZPS). Všetci okrem pracujúcich sú určitým spôsobom závislí na sociálnom systéme štátu. Reálne teda musia byť všetky sociálne výdavky pokryté z daní a odvodov pracujúcich. Rovnako je to aj pri dôchodkoch, nakoľko efekty druhého piliera sú v súčasnosti zanedbateľné.

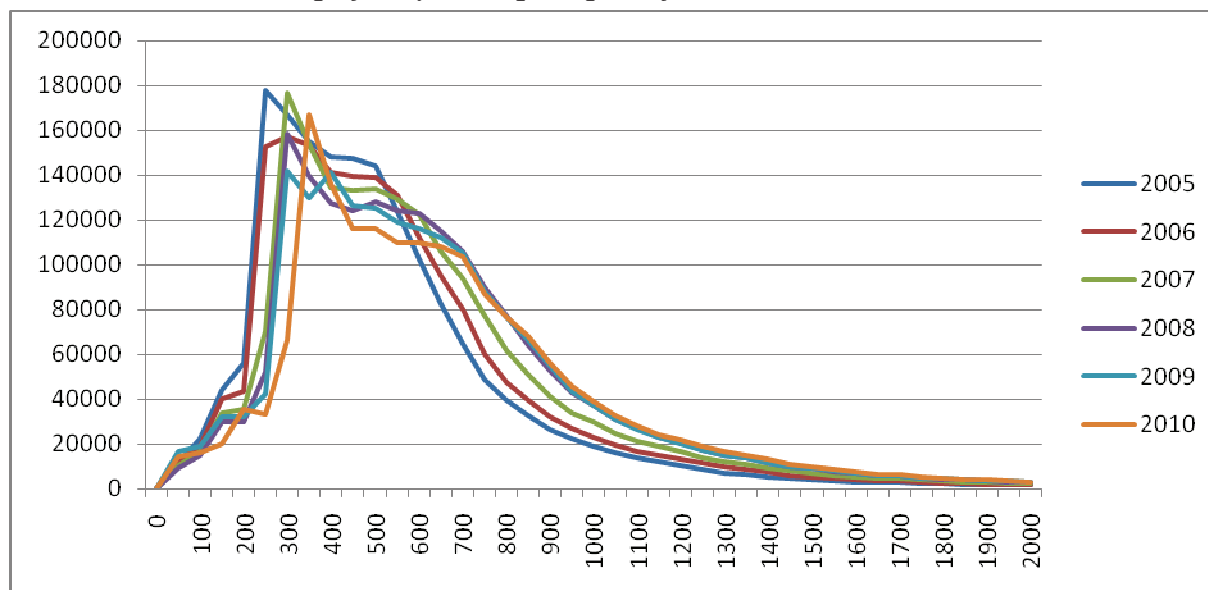
Tabuľka 3: Výdavky na poistenie v nezamestnanosti

	2007	2008	2009	2010
Deti do 15 rokov	882,5	860,8	839,8	832,5
Študenti, uční	522,3	532,7	543,6	535,3
Pracujúci	2 357,3	2 433,8	2 365,8	2 317,5
Nezamestnaní	291,9	257,5	324,2	389,0
Osoby v domácnostiach	125,5	121,5	123,6	124,3
Osoby na rodičovskej dovol.	64,5	68,4	77,0	74,9
Odradení	15,1	12,3	12,1	11,4
Práceschopné obyvateľstvo	64,3	60,5	73,0	78,0
Ostatné ekonom. neaktívne obyv.	29,1	12,9	6,1	6,5
Dôchodcovia	1 038,8	1 035,3	1 044,0	1 052,1

Zdroj: ŠÚSR

Pri analýze príjmov zo zamestnania z údajov sociálnej poisťovne berieme do úvahy ich rozdelenie (obrázok 1). Pokiaľ berieme do úvahy len príjmy zo zamestnaneckého pomeru, celkovo je v databáze v roku 2010 takmer 1,8 milióna osôb. Výrazne vyššie príjmové skupiny sú vo výške minimálnej mzdy. Časť pracujúcich pod touto hranicou je zamestnaných na kratší pracovný úväzok.

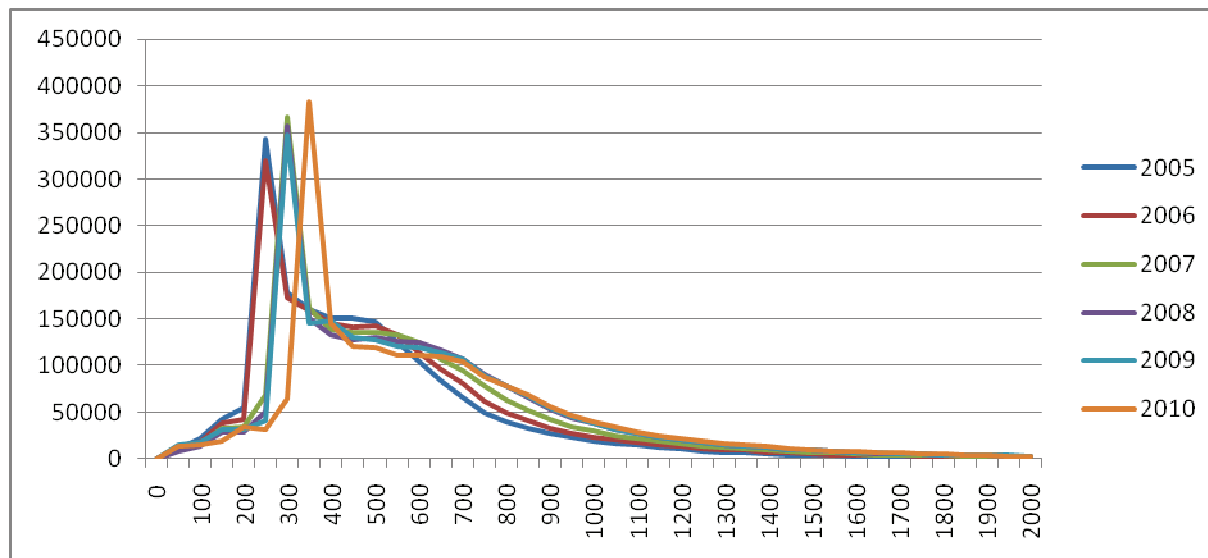
Obrázok 1: Zobrazenie príjmových skupín - pracujúci



Zdroj: Sociálna poisťovňa

Pokiaľ berieme do úvahy okrem pracujúcich aj SZČO, celkovo dostaneme takmer 2,1 mil osôb. Z obrázku 2 je zrejmé, že väčšina SZČO vykazuje príjmy vo výške minimálnej mzdy. Ostatní zamestnanci zistení z VZPS sú zamestnaní buď inou formou zmluvy (dohody), alebo vykonávajú prácu mimo územia SR.

Obrázok 2: Zobrazenie príjmových skupín - pracujúci a SZČO



Zdroj: Sociálna poisťovňa

Navrhované odvodové sadzby chceme porovnať so súčasným systémom, kedy je výška odvodov zamestnávateľa vo výške 35,2 % a odvody zamestnanca 13,4 %. Pokiaľ sa zamyslíme nad najjednoduchším možným systémom, tak výšku celkových príjmov z odvodov vyjadríme ako percento z nákladov práce vynásobených počtom zamestnancov a sadzbou odvodu. V tomto prípade neberieme do úvahy maximálny vymeriavací základ ani nezdaniteľné položky. Výška sociálnych odvodov bez zdravotného poistenia by v tomto prípade bola 27 %. Výška zdravotných odvodov na pokrytie adekvátnej časti výdavkov (1,2 mld. Eur z celkových výdavkov zdravotných poisťovní je odvod za poistencov štátu) by bola 11,5 %. Na pokrytie všetkých výdavkov verejného zdravotného systému (platby za poistencov štátu musia byť vyzbierané formou daní) by sadzba zdravotného poistenia musela byť na úrovni 17 %, celkové odvodové zaťaženie by teda dosahovalo 38,5 %, resp. 44 %. V prípade zavedenia maximálneho vymeriavacieho základu zaťaženie vzrastie o niekoľko %. V súčasnosti dosahuje celkové odvodové zaťaženie výšku 43,9 %.

Pokiaľ by mali byť daňové príjmy pokryté vo výške výberu z roku 2010, DPFO by muselo byť len 8% z nákladov práce, resp. 10,5% hrubej mzdy.

4. Záver

Predložený článok bol hrubou analýzou odvodového systému SR. Z predloženého článku jednoznačne vyplýva, že na udržanie fondového systému bude nevyhnutné zvýšiť sociálne a zdravotné odvody. Táto zmena by mohla byť kompenzovaná znížením DPFO.

Práca nie je komplexnou analýzou, zjednodušene upozorňuje na problémy systému a problému jeho udržateľnosti.

Autor ďalej navrhuje jeho rozšírenie na úpravu a prepočet výdavkovej stránky, hlavne vplyv miery náhrad, v ktorej je Slovensko dlhodobo pod priemerom EÚ, vplyv výšky dávky

v nezamestnanosti a ďalšie parametre, ktoré majú vplyv na sociálny systém z hľadiska reformy a nastavenia daňovo-odvodového systému.

5. Literatúra

- [1] SULÍK, R, 2006. Odvodový bonus, Bratislava: Trend Visual, 240s. ISBN 80-969378-1-2
- [2] KVETAN, V. - PÁLENÍK, V. - MLÝNEK, M. – RADVANSKÝ M., a kol. Hodnotenie fiškálnych dopadov zavedenia systému odvodového bonusu. Autori: Katarína Bakošová, Martin Mlýnek, Viliam Páleník, Marek Radvanský, Stanislav Sekereš. Bratislava : Ekonomický ústav SAV, marec 2006. 44 s.

Adresa autora:

Marek Radvanský, Ing.
Ekonomický ústav SAV
811 05 Bratislava
Marek. Radvansky@savba.sk

Analýza trhu práce v kontexte zhody kvalifikácie a zručností¹ **Labour market analysis in the context of qualification and skills match**

Miroslav Štefánik, Marek Radvanský

Abstract: Presented article deals with the problem of overqualification, which presents a situation when an individual is not utilising acquired education in an appropriate working position. The definition of overqualification is based on a link between occupational and educational classifications, ISCO and ISCED. This is applied on the Slovak Labour Force Survey data. The article distinguishes between overqualified with tertiary and secondary education. In the context of intergenerational inequalities in education accessibility, the relation of overqualification and age becomes interesting. Overqualification of tertiary educated workers is more common in younger age groups, opposite is valid for overqualification of secondary educated. The relation of overqualification and field of study is crucial when looking at the existing skill match on the labour market.

Key words: overqualification, occupation, education, ISCO, ISCED

Kľúčové slová: prekvalifikovanosť, povolanie, vzdelanie, ISCO, ISCED

JEL classification: I21, I22, J24

1. Úvod

Často sa môžeme stretnúť s názorom, že slovenské školstvo nie je nastavené v súlade s požiadavkami trhu práce, čoho dôsledkom je aj vysoká nezamestnanosť mladých. Samotná informácia o vysokej nezamestnanosti mladých nestačí ako dôkaz neadekvátneho nastavenia slovenského školstva. Výberové zisťovanie pracovných síl (VZPS) však poskytuje oveľa viac informácií. Nasledujúci príspevok sa venuje tým z nich, ktoré sú relevantné pre zodpovedanie otázky zhody dosahovanej kvalifikácie a požadovaných zručností. Dosahovaná kvalifikácia bude sledovaná najvyšším dosiahnutým vzdelaním, pričom môžeme rozlíšiť stupeň a odbor vzdelania. Požadované zručnosti budeme predpokladať na základe vykonávaného povolania. Prekvalifikovanosť je definovaná ako situácia, keď jednotlivec pracuje na pozícii, ktorá vyžaduje nižší stupeň vzdelania, ako on v skutočnosti dosiahol. Keďže kvalifikácia je tak redukovaná na stupeň vzdelania, termíny prekvalifikovanosť a prevzdelanosť môžeme používať ako synonymá. Slovensko patrí medzi krajiny s najnižšou mierou prekvalifikovanosti vysokoškolsky vzdelaných v Európe (1 s. 335). Táto skutočnosť vyplýva z nedostatku pracovníkov s vysokoškolským vzdelaním, ktorý pociťuje slovenský trh práce dlhodobo². V uplynulých rokoch sme boli svedkami nárastu počtu absolventov slovenských vysokých škôl, ale aj maturantov na stredných školách. To v kombinácii s klesajúcimi populačnými ročníkmi stálo za rapídny nárastom dostupnosti vysokoškolského, ale aj úplného stredoškolského vzdelania. Nasledujúci text sa postupne pozrie na zastúpenie jednotlivých typov prekvalifikovanosti a ich vzťah k veku. Následne si položíme otázku o vzťahu prekvalifikovanosti a odboru vzdelania. Odpoveď na túto otázku môže priniesť informácie o zladení odborovej štruktúry slovenského vzdelávacieho systému a potrieb trhu práce.

¹ Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0541-10

² Jednou z príčin je aj vzdelávacia politika pred rokom 1989, ktorá preferovala stredoškolské vzdelanie na úkor vysokoškolského.

2. DEFINÍCIE A METODIKA MERANIA:

Medzinárodná klasifikácia ISCO- 88 na základnej úrovni deviatich skupín povolání rozlišuje 4 požadované úrovne zručností, ktoré sme pre potreby nasledujúcej analýzy rozdelili na 3 kvalifikačné stupne.

Prevod tried klasifikácie zamestnaní (ISCO) vzhľadom na požadovanú úroveň zručností

Hlavné triedy zamestnaní klasifikácie ISCO-88	Požadovaná úroveň zručností	Kvalifikácia
1. Zákonodarcovia, riadiaci pracovníci	3 + 4	Vysoká
2. Špecialisti	4	Vysoká
3. Technici a odborní pracovníci	3	Vysoká
4. Administratívni pracovníci, úradníci	2	Stredná
5. Pracovníci v službách a v obchode		
6. Kvalifikovaní pracovníci v poľnohospodárstve, lesníctve a rybárstve		
7. Kvalifikovaní robotníci a remeselníci		
8. Operátori a montéri strojov a zariadení	1	Nízka
9. Pomocníci a nekvalifikovaní pracovníci		
0. Príslušníci ozbrojených síl	1, 2, 3, 4	Nezahrnuté

Prameň: (2)

Zodpovedajúce úrovne kvalifikácie je možné vytýčiť aj smerom ku kategóriám klasifikácie vzdelania ISCED-97 aplikovaným na slovenské stupne vzdelania.

Prevod tried klasifikácie vzdelania (ISCED) vzhľadom na dosiahnutú úroveň vzdelania

Stupeň	Popis	Kvalifikácia
ISCED 0	Predškolská výchova	Nízka
ISCED 1	1. stupeň základnej školy	
ISCED 2	2. stupeň základnej školy, nižšie ročníky gymnázií	Stredná
ISCED 3 – 3A	Stredné školy s maturitou	
ISCED 3C	Stredné odborné školy bez maturity	
ISCED 4	Pomaturitné vzdelávanie, kurzy, a pod.	
ISCED 5 – 5A	Terciárne vzdelanie bakalárske, veda a výskum	Vysoká
ISCED 5B -	Terciárne špecializované štúdium - praktické	
ISCED 6	Doktorandské štúdium	

Prameň: (2)

Zjednodušene povedané, definície ISCO hovoria, že povolania v skupinách ISCO 1-3 by mali byť vykonávané jednotlivcami s vysokoškolským vzdelaním, povolania v skupinách ISCO 4-8 by mali byť vykonávané pracovníkmi so stredoškolským vzdelaním a povolania klasifikované ako ISCO 9 „Pomocníci a nekvalifikovaní pracovníci“ by mali byť vykonávané pracovníkmi so základným vzdelaním. Na základe týchto definícií je možné zostaviť jednoduchú teoretickú schému zachytávajúcu zhodu kvalifikácii a požadovaných zručností.

Schéma analýzy zhody požadovaných zručností a dosiahnutého vzdelania na troch úrovniach

Úroveň vzdelania (ISCED)	Výrazne prekvalif. ISCO 9 / ISCED 5-6	Prekvalifikovaní ISCO 4-8 / ISCED 5-6	Zhoda zručností ISCO 1-3 / ISCED 5-6
	Prekvalifikovaní ISCO 9 / ISCED 2-4	Zhoda zručností ISCO 4-8 / ISCED 2-4	Podkvalifikovaní ISCO 1-3 / ISCED 2-4
	Zhoda zručností ISCO 9 / ISCED 0-1	Podkvalifikovaní ISCO 4-8 / ISCED 0-1	Výrazne podkvalif. ISCO 1-3 / ISCED 0-1
	Požadovaná úroveň zručností (ISCO)		

Prameň: Vlastné spracovanie.

Schéma zobrazuje vzťah povolania a vzdelania, pričom rozlišuje tri situácie. Prvou je zhoda požadovaných zručností a dosiahnutého vzdelania. Okrem nej môžeme naraziť na situáciu prekvalifikovanosti, keď jednotlivec nadobudol vyššie vzdelanie, ako vyžaduje ním vykonávané povolanie. Tiež na opačnú situáciu podkvalifikovanosti, keď jednotlivec vykonáva povolanie, ktoré vyžaduje komplexnejšie zručnosti, ako ponúka ním dosiahnuté najvyššie vzdelanie.

V tejto súvislosti je potrebné spomenúť príčinu najvýznamnejšieho z viacerých nedostatkov tohto prepojenia kategórií povolania a vzdelania. Je ňou skutočnosť, že jednotlivci môžu získať kvalifikáciu aj inak ako formálnym vzdelávaním. Z toho dôvodu sa nebudeme výraznejšie venovať podkvalifikovanosti, nakoľko ju týmto spôsobom nie je možné spoľahlivo merať. Jednotlivci so stredoškolským vzdelaním pracujúci na pozíciách pre vysokoškolačkov pravdepodobne zručnosti, ktoré nezískali v škole nadobudli neskôr praxou, alebo v neformálnom vzdelávaní.

Nasledujúca analýza sa preto bude zameriavať na prekvalifikovanosť, ktorá predstavuje situáciu, keď jednotlivec nezúročuje získané vzdelanie pri výkone povolania adekvátne. Pri štúdiu prekvalifikovanosti nebudeme rozlišovať medzi výraznou prekvalifikovanosťou a prekvalifikovanosťou, ale iba medzi prekvalifikovanosťou stredoškolsky vzdelaných a vysokoškolsky vzdelaných pracovníkov. Nasledujúca tabuľka zobrazuje zastúpenie všetkých teoretických kombinácií na celkovej zamestnanosti podľa VZPS v roku 2009.

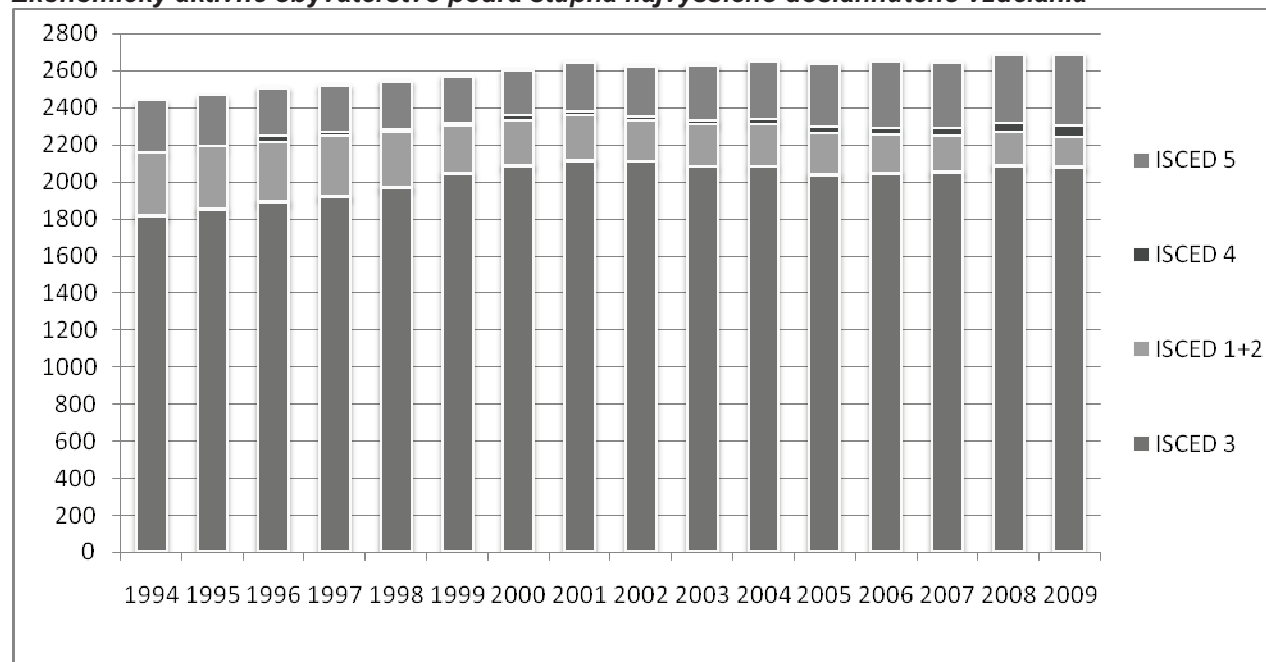
Analýza zhody požadovaných zručností a dosiahnutého vzdelania (2009)

Úroveň vzdelania (ISCED)	Požadovaná úroveň zručností (ISCO)		
	Nízka	Stredná	Vysoká
Vysoká	Výrazne prekvalif. 0,1 % Muži 0,1%, Ženy 0,0%	Prekvalifikovaní 1,1 % Muži 1,2%, Ženy 1,0%	Zhoda zručností 13,9 % Muži 13,4%, Ženy 14,5%
Stredná	Prekvalifikovaní 7,4 % Muži 7,2%, Ženy 7,7%	Zhoda zručností 49,4 % Muži 57,4%, Ženy 40,2%	Podkvalifikovaní 22,0 % Muži 16,2%, Ženy 28,8%
Nízka	Zhoda zručností 2,5 % Muži 1,6%, Ženy 3,5%	Podkvalifikovaní 3,3 % Muži 2,8%, Ženy 4,0%	Výrazne podkvalif. 0,2 % Muži 0,3%, Ženy 0,1%

Prameň: VZPS

Výrazne prekvalifikovaní, teda jednotlivci s vysokoškolským vzdelaním pracujúci v povolaniach vyžadujúcich základné vzdelanie sú na celkovom počte pracujúcich zastúpení podielom 0,1%. Výrazne podkvalifikovaní, ktorí predstavujú inverznú situáciu majú 0,2 percentný podiel. Obe skupiny tak predstavujú zanedbateľnú časť pracujúcich. Prekvalifikovaní so stredoškolským vzdelaním tvoria 7,4% a prekvalifikovaní s vysokoškolským vzdelaním 1,1% pracujúcich. Na tieto dve skupiny bude zameraná naša nasledujúca analýza.

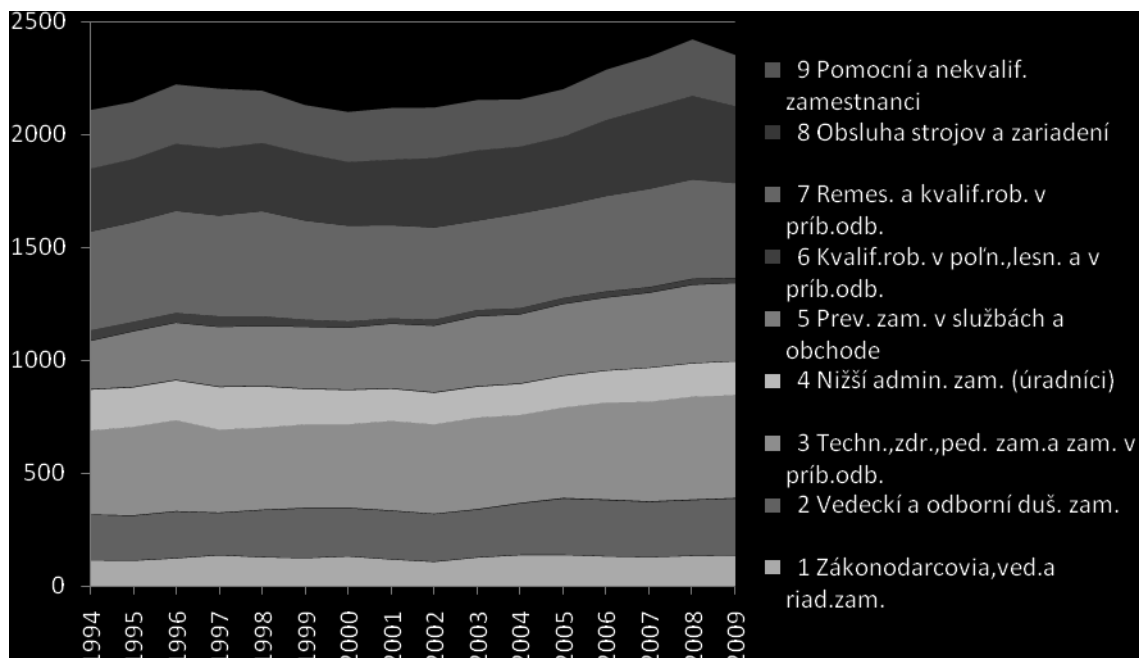
Takto definované analýzy budú realizované na dátach z Výberového zisťovania pracovných síl (VZPS). Nasledujúci graf zobrazuje vývoj vzdelanostnej štruktúry ekonomicky aktívneho obyvateľstva podľa VZPS.

Ekonomicky aktívne obyvateľstvo podľa stupňa najvyššieho dosiahnutého vzdelania

Prameň: VZPS

Na grafe je možné pozorovať pomerne výrazný nárast podielu vysokoškolsky vzdelaných medzi ekonomicky aktívnym obyvateľstvom. K tomu dochádzalo predovšetkým na úkor vzdelanostných stupňov ISCED 1 až ISCED 3, ktoré v slovenských podmienkach zodpovedajú základnému vzdelaniu.

Pozrime sa tiež na štruktúru zamestnaných podľa vykonávaného povolania.

Vývoj počtu zamestnaných podľa tried klasifikácie zamestnania (ISCO)

Prameň: VZPS

Podobne aj pohľad na dynamiku štruktúry povolání odhalí nárast v segmente najkomplexnejších povolání, ktoré by mali byť vykonávané jednotlivcami s vysokoškolským vzdelaním. Dynamicky tiež rástli povolania v skupine prevádzkových zamestnancov v obchode a službách. Podrobnejší pohľad však odhalí, že počty pracovných miest ISCO 1-3, rástli rýchlejšie, ako ostatné skupiny povolání spolu. Počet ekonomicky aktívnych

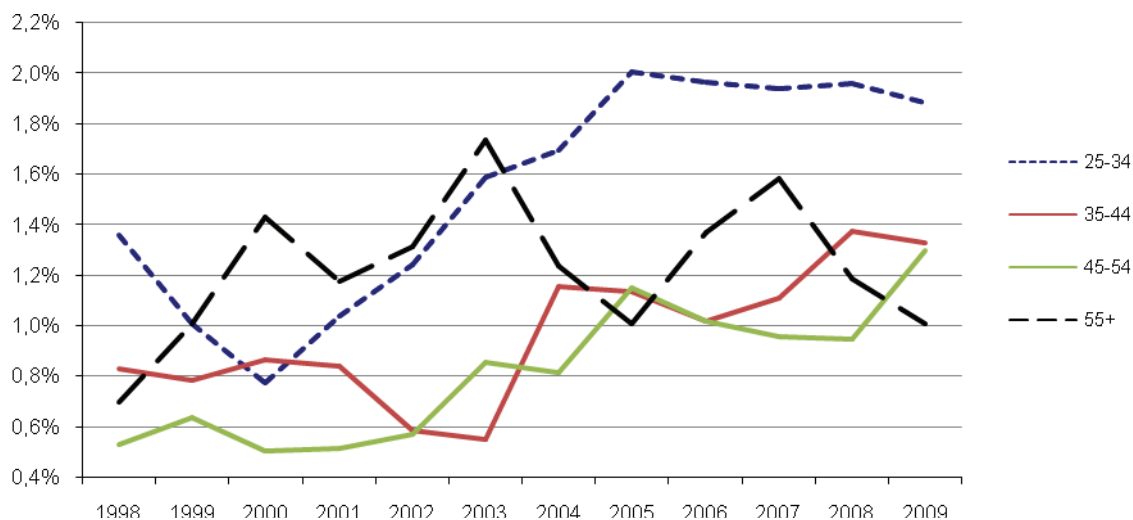
s vysokoškolským vzdelaním však rástol ešte rýchlejšie, ako počty pracovných miest zodpovedajúcich vysokoškolskému vzdelaniu. Ponuka práce vysokoškolsky vzdelaných tak rástla rýchlejšie, ako dopyt. V dôsledku toho môžeme očakávať postupné zvyšovanie miery prekvalifikovanosti tak vysokoškolsky, ako aj stredoškolsky vzdelaných.

3. ZISTENIA:

Vek je vo vzťahu k prekvalifikovanosti významnou charakteristikou. Na jednej strane stojí medzinárodne potvrdzované pravidlo, že mladí sú častejšie prekvalifikovaní, lebo dodatočným vzdelaním kompenzujú nedostatok pracovných skúseností. Niektorí autori v tejto súvislosti hovoria o prekvalifikovanosti, ako kariérnej stratégii. (3) (4) (5) Tento efekt je možné pozorovať najmä pri prekvalifikovanosti vysokoškolsky vzdelaných pracovníkov. Tiež je potrebné spomenúť, že na Slovenskom trhu práce dochádza k stretu mladších, vo väčšej miere vzdelaných ročníkov so staršími ročníkmi, pre ktoré nebolo najmä vysokoškolské vzdelanie v takej miere dostupné.

Nasledujúci graf zobrazuje prekvalifikovanosť vysokoškolsky vzdelaných pri rozlíšení štyroch vekových skupín.

Podiel prekvalifikovaných s vysokoškolským vzdelaním na zamestnaných vo vekových skupinách

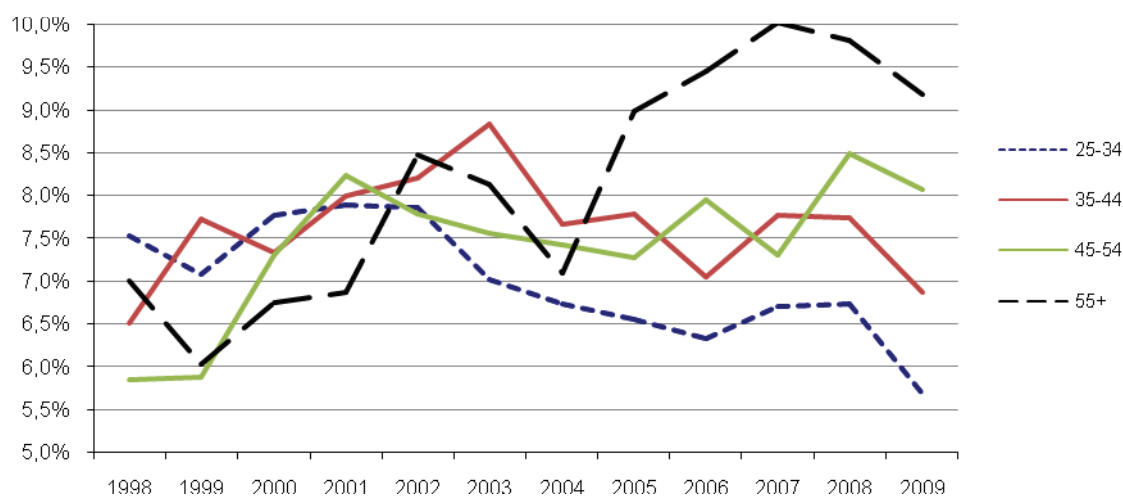


Prameň: VZPS

Na grafe môžeme pozorovať podiel prekvalifikovaných s vysokoškolským vzdelaním na zamestnaných v danej vekovej skupine. Zatiaľ čo stredne staré vekové skupiny 35 až 54, ktoré predstavujú vekovo najzaujímavejšiu pracovnú silu vykazovali v sledovanom období najnižší podiel prekvalifikovaných, väčšinu obdobia pod 1,2% , najstaršie a najmladšie ročníky vykazovali vyšší podiel prekvalifikovaných s vysokoškolským vzdelaním. Nárast podielu prekvalifikovaných s vysokoškolským vzdelaním vo vekovej skupine od 25 do 34 rokov, ktorý bolo možné sledovať po roku 2000 bol ťahaný aj nárastom podielu vysokoškolsky vzdelaných v tejto vekovej skupine. V roku 2005 sa tento podiel stabilizoval okolo hodnoty 2%.

Nasledujúci graf zobrazuje prekvalifikovanosť stredoškolsky vzdelaných v štyroch vekových skupinách.

Podiel prekvalifikovaných so stredoškolským vzdelaním na zamestnaných vo vekových skupinách



Prameň: VZPS

Nevýrazné rozdiely v prekvalifikovanosti rôznych vekových skupín bolo možné pozorovať do roku 2004. Po tomto roku postupne dochádzalo k prehĺbovaniu rozdielov v zastúpení prekvalifikovanosti stredoškolsky vzdelaných medzi vekovými skupinami. Prakticky od roku 2005 do roku 2009 platí, že prekvalifikovaní so stredoškolským vzdelaním majú vyššie zastúpenie v starších vekových skupinách. V roku 2009 bol podiel prekvalifikovaných so stredoškolským vzdelaním vo vekovej skupine 55+ približne 9,2 %, pričom vo vekovej skupine 25-34 iba 5,6%. Nasledujúca tabuľka zobrazuje mieru prekvalifikovanosti³ a mieru nezamestnanosti⁴ vysokoškolsky vzdelaných jednotlivcov podľa odboru ukončeného vzdelania na dátach z VZPS 2006-2009.

Miera prekvalifikovanosti a miera nezamestnanosti pracovníkov s vysokoškolským vzdelaním podľa odboru najvyššieho dosiahnutého vzdelania

	Miera prekvalifikovanosti	Miera nezamestnanosti
Umenie	4,26	3,52
Humanitné vedy	8,43	6,82
Spoločenské a beh. vedy	11,35	4,06
Žurnalistika a informácie	19,71	6,80
Ekonomika	10,57	3,87
Právo	5,23	2,32
Vedy o živote	7,20	4,00
Fyzikálne vedy	11,41	4,97
Matematika a štatistika	4,08	5,77
Informatika	4,56	1,88
Technika a strojárstvo	8,62	3,21
Spracovateľstvo a ťažba	13,39	5,91
Architektúra a stavebníctvo	4,82	1,83
Poľnohospodárstvo, lesníctvo a rybolov	15,60	4,16
Veterinárstvo	7,45	1,23
Zdravotníctvo	1,36	1,28
Sociálne služby	23,44	3,61
Ostatné služby	28,47	5,52
Dopravné služby	10,95	2,21
Bezpečnostné služby	43,64	4,57
Spolu	9,43	3,51

Prameň: VZPS

³ Miera prekvalifikovanosti= počet prekvalifikovanýchv danej vzdelanostnej skupine/počet všetkých pracujúcich v danej vzdelanostnej skupine.

⁴ Miera nezamestnanosti= počet nezamestnaných v danej vzdelanostnej skupine/počet ekonomicky aktívnych v danej vzdelanostnej skupine.

Miera prekvalifikovanosti vysokoškolsky vzdelaných pracovníkov je spravidla vyššia, ako miera nezamestnanosti ekonomicky aktívnych s vysokoškolským vzdelaním v jednotlivých odboroch. Výnimkou sú iba odbory v skupine „matematika a štatistika“ s mierou prekvalifikovanosti 4,08% a mierou nezamestnanosti 5,77%. Obe miery nadobúdajú najnižšie hodnoty pri zdravotníckych odboroch, čo naznačuje že tieto odbory vysokoškolského štúdia nachádzajú uplatnenie na trhu práce bez väčších problémov, keď iba 1,36% absolventov týchto odborov pracuje na pracovných miestach ktoré nezodpovedajú ich vzdelaniu a iba 1,28% absolventov týchto odborov je nezamestnaných. Najhorším odborom v miere prekvalifikovanosti sú bezpečnostné služby s 43,64% prekvalifikovaných. Nasledujú odbory ostatných a sociálnych služieb s 28,47% a 23,44%. Problémy s uplatnením na trhu práce majú aj absolventi odborov zo skupiny „Žurnalistika a informácie“ s mierou prekvalifikovanosti 19,71% a mierou nezamestnanosti 6,80%.

Nasledujúca tabuľka zobrazuje hodnoty rovnakých ukazovateľov pre jednotlivcov so stredoškolským vzdelaním.

Miera prekvalifikovanosti a miera nezamestnanosti pracovníkov so stredoškolským vzdelaním podľa odboru najvyššieho dosiahnutého vzdelania

	Miera prekvalifikovanosti	Miera nezamestnanosti
Umenie	3,52	8,94
Spoločenské a beh. vedy	4,06	5,04
Žurnalistika a informácie	6,80	4,15
Ekonomia	3,87	8,84
Právo	2,32	8,81
Vedy o živote	4,00	15,75
Fyzikálne vedy	4,97	7,63
Matematika a štatistika	5,77	12,97
Informatika	1,88	9,92
Technika a strojárstvo	3,21	13,10
Spracovateľstvo a ťažba	5,91	4,08
Architektúra a stavebníctvo	1,83	3,74
Poľnohospodárstvo, lesníctvo a rybolov	4,16	6,61
Veterinárstvo	1,23	10,74
Zdravotníctvo	1,28	6,65
Sociálne služby	3,61	4,73
Ostatné služby	5,52	9,27
Dopravné služby	2,21	10,95
Bezpečnostné služby	4,57	43,64
Spolu	3,51	9,43

Prameň: VZPS

Prekvalifikovanosť pracovníkov so stredoškolským vzdelaním je spravidla nižšia, ako miera nezamestnanosti ekonomicky aktívnych so stredoškolským vzdelaním. Výnimku tvoria absolventi odborov v skupine „Spracovateľstvo a ťažba“ s mierou prekvalifikovanosti 5,91% a mierou nezamestnanosti 4,08%. Táto skupina odborov tiež vykazuje druhú najvyššiu mieru prekvalifikovanosti spomedzi stredoškolských odborov, vyššie hodnoty vykazujú iba odbory žurnalistiky a informácií. Najnižšiu mieru prekvalifikovanosti je možné pozorovať pri veterinárstve (1,23%), zdravotníctve (1,28%), architektúre a stavebníctve (1,83%), a informatike (1,88%).

4. Závery

Vzťah veku a prekvalifikovanosti je zaujímavý v kontexte rapídneho zvýšenia dostupnosti vysokoškolského a úplného stredoškolského vzdelania v posledných rokoch. Tento posun dramaticky zmenil vzdelanostné proporcie mladších ročníkov vstupujúcich na trh práce v porovnaní s generáciou ich otcov, pre ktorých bolo vzdelanie dostupné v oveľa nižšej miere.

Slovenský trh práce bol a stále je typický tým, že pozície klasifikované podľa ISCO ako zodpovedajúce vysokoškolskému vzdelaniu sú vo veľkej miere vykonávané pracovníkmi so stredoškolským vzdelaním. Títo pracovníci sú väčšinou starší a pri výkone danej pozície využívajú svoje skúsenosti získané na danej pozícii. Tieto skúsenosti sú však viazané na konkrétnu pracovnú pozíciu. Ak daná pozícia zanikne a daný pracovník sa dostane na trh práce ako nezamestnaný, je v konkurencii s mladšími a vzdelanejšími pracovníkmi znevýhodnený a jeho situácia na trhu sa zhoršuje. Dôsledkom toho je nútený nastúpiť do pracovnej pozície, ktorá nezodpovedá jeho získaným pracovným skúsenostiam, v horších prípadoch ani nadobudnutému stupňu vzdelania. Vyšší podiel prekvalifikovaných so stredoškolským vzdelaním medzi staršími vekovými skupinami môže byť dôsledkom práve vyššie opísanej situácie. Naopak zvýšený podiel prekvalifikovaných s vysokoškolským vzdelaním na vekovej skupine 25-34 môže súvisieť s prekvalifikovanosťou ako kariérnou stratégiou, ktorá je pozorovateľná medzinárodne, ale aj s vyšším a naďalej sa zvyšujúcim podielom vysokoškolsky vzdelaných v danej vekovej skupine.

Vysoká miera prekvalifikovanosti vysokoškolsky vzdelaných v odboroch bezpečnostných služieb môže byť spôsobená pracujúcimi popri výsluhovom dôchodku (vojenskom, policajnom), ktorí sú vďaka príjmu z dôchodku nastúpiť aj na horšie odmeňovanú pozíciu, kde nevyužívajú získanú kvalifikáciu adekvátne.

Absolventi zdravotníckych odborov na vysokých, ale aj stredných školách sa na trhu práce uplatňujú s najmenšími problémami, čoho dôkazom sú nízke miery prekvalifikovanosti aj nezamestnanosti týchto odborov. Problémové sú naopak odbory v službách, alebo v žurnalistike a informáciách.

5. Literatúra

1. **Štefánik, Miroslav.** Problém prekvalifikovanosti, ako indikátor situácie ponuky a dopytu na trhu práce. 2010, s. 325-343.
2. **International Labour Organisation.** *International Standard Classification of Occupations, ISCO-88.* Geneva, 1990.
3. **Hartog, J.** Over-education and earnings: Where are we, where should we go? *Economics of Education Review* 19(2). 2000, s. 131-147.
4. **Nicaise, I.** The effect of bumping down on wages: An empirical test. [aut.] L Borghans, A. De Grip a (Eds.). *The overeducated worker? The Economics of Skill Utilisation.* Cheltenham, UK : Edward Elgar, 2000, s. 157-187.
5. **Sicherman, N.** Over-education in the labour market. *Journal of Labor Economics* 9(2). 1991, s. 101-122.
6. **Radvanský, Marek.** Napĺňanie zhody zručností a dosiahnutého vzdelania. [ed.] Marek Radvanský a Menbere Workie Tirunch. Bratislava : Ekonomický ústav SAV, 2010, s. 34-71.

Adresa autorov:

Miroslav Štefánik, Mgr. PhD.
Ekonomický ústav SAV
Šancova 56
811 05 Bratislava

Marek Radvanský, Ing.
Ekonomický ústav SAV
Šancova 56
811 05 Bratislava

Odhad elasticity substitúcie CES produkčnej funkcie¹ The estimation of elasticity of substitution of CES production function

Ivan Lichner, Tomáš Miklošovič

Abstract: In this article the elasticity of substitution of CES² production function is estimated for selected production sectors of Slovak economy. For purpose of estimation indirect form of CES function was utilized. Results of our analysis shown that for certain sectors other types of production function are more appropriate.

Key words: production function, elasticity, substitution

Kľúčové slová: produkčná funkcia, elasticita, substitúcia

JEL classification: D240

1. Úvod

Pri makroekonomickom modelovaní je dôležité poznať základné vzťahy medzi vstupujúcimi faktormi. Jedným z týchto vzťahov je aj elasticita substitúcie medzi prácou a kapitálom, ktorá určuje základnú charakteristiku produkčných schopností jednotlivých odvetví hospodárstva. Elasticita substitúcie je dôležitým implikátorom aj pre zahraničný obchod, či investície.

Hlavným cieľom tejto práce je odhadnúť elasticitu substitúcie CES produkčnej funkcie vybraných odvetví SR, ktoré by neskôr mohli poslúžiť tvorcom modelov (napr. CGE modelov), ktorí by okrem tradičných tvarov produkčných funkcií (Cobb-Douglasov, Leontievov) mali možnosť aplikovať aj CES formu. Zamerali sme sa ako na agregované časti odvetví, tak aj na špecificky orientované odvetvia pre naše hospodárstvo.

2. CES produkčná funkcia

V ekonomickej teórii je často aplikovaná Cobb-Douglasova produkčná funkcia, z dôvodu relatívne jednoduchého určenia jej parametrov. Avšak mnohí ekonómovia poukázali na skutočnosť, že predpoklad jednotkovej elasticity substitúcie Cobb-Douglasovej funkcie nie je dostatočne podporený empirickými štúdiami. Z tohto dôvodu ako alternatíva bola navrhnutá tzv. CES produkčná funkcia. V priebehu posledného polstoročia boli navrhnuté minimálne štyri rôzne verzie CES produkčnej funkcie (viď tabuľka 1). Pôvodný Solowov tvar (Solow, 1956) obsahuje iba parameter substitúcie $\rho = (\sigma - 1)/\sigma$, ktorý sa stáva bežným prvkom aj všetkých následných verzií CES produkčnej funkcie, a zhora neohraničený kladný člen a , ktorého ekonomický význam nebol popísaný. Z práce Solowa (1956) nie je jasné či sa jedná o technologickú konštantu podobnú tej, ktorá je používaná v Leontievovej produkčnej funkcii, alebo sa jedná o relatívnu mieru podielu jednotlivých faktorov tak ako tomu je v prípade Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie (čo by znamenalo, že $0 < a < 1$). Po zovšeobecnení Solowovej verzie Pitchfordom (1960) bol člen a chápaný ako konštanta kapitálu a pribudol člen b , ktorý predstavuje konštantu priradenú k práci.

Tabuľka 1: Verzie CES produkčnej funkcie

Pitchford (1960)	$Y = (aK^{-\rho} + bL^{-\rho})^{-1/\rho}$
Arrow <i>et al.</i> (1961)	$Y = C[aK^{-\rho} + (1-a)L^{-\rho}]^{-1/\rho}$

¹ Táto publikácia je súčasťou projektu VEGA - 2/0082/09 - Možnosti modelovania štrukturálnych zmien ekonomiky SR so zreteľom na integráciu do EMU

² CES – z anglického Constant Elasticity of Substitution (konštantná elasticita substitúcie)

David a van de Klundert (1965)	$Y = [(BK)^{-\rho} + (AL)^{-\rho}]^{-1/\rho}$
Barrow a Sala-i-Martin (1995)	$Y = C[a(BK)^{-\rho} + (1-a)[(1-B)L]^{-\rho}]^{-1/\rho}$ kde $\rho = (1-\rho)/\rho$

V ponímaní Pitchforda obe uvedené konštanty závisia od hodnoty ρ . Arrow et al. (1961) vo svojej práci navrhli tvar CES produkčnej funkcie, ktorý sa neskôr stal akým si štandardom (ACMS). Táto funkcia v sebe obsahovala parameter substitúcie ρ , ohraničený parameter distribúcie, a ($0 < a < 1$) a parameter efektívnosti, C , u ktorého sa predpokladá neutrálnosť v zmysle Hicksa. Avšak ACMS bola podrobená istej kritike, a to najmä z dôvodu obmedzujúcich predpokladov o technickom pokroku. V snahe o zahrnutie možností Harrodovej neutrálnosti technologického pokroku ako aj pre prípady neneutralného rastu, David a van de Klundert (1965) navrhli nový tvar CES produkčnej funkcie, v ktorej (kladné) koeficienty A a B predstavujú úrovne efektívnosti kapitálových a pracovných vstupov. V priebehu deväťdesiatych rokov minulého storočia ako výsledok obnoveného záujmu o teóriu ekonomického rastu bol autormi Barro a Sala-i-Martin (1995) navrhnutý ďalší variant CES produkčnej funkcie. V tejto novej špecifikácii tvaru produkčnej funkcie dva ohraničené parametre B a $(1-B)$ reprezentujú efektívnosť výrobných faktorov, zatiaľ čo parameter C predstavuje technologický pokrok (neutrálny v zmysle Hicksa). Navyše parameter distribúcie je ohraničený tak ako tomu je v ACMS špecifikácii.

CES produkčná funkcia v sebe kombinuje dva výrobné faktory (prácu a kapitál), ktorých produktom je pridaná hodnota určitej výrobnej činnosti. Jej formalizovaný zápis je nasledovný:

$$VA_i = [(\varepsilon_{1,i} L_i)^{-\rho_i} + (\varepsilon_{2,i} K_i)^{-\rho_i}]^{-\frac{1}{\rho_i}}, \rho_i = \frac{(1 - \sigma_i)}{\sigma_i} \quad (1)$$

$$0 < \sigma_i < \infty, \text{ z čoho potom } 1 < \rho_i < \infty$$

kde VA predstavuje pridanú hodnotu činnosti i , $\varepsilon_{1,i}$ je parameter efektívnosti výrobného faktora práca, $\varepsilon_{2,i}$ je parameter efektívnosti výrobného faktora kapitál, L_i je dopyt po práci vytvorený činnosťou i , K_i je dopyt po kapitáli vytvorený činnosťou i , ρ_i je parameter substitúcie výrobných faktorov v pridanej hodnote CES produkčnej funkcie a σ_i je elasticita substitúcie výrobných faktorov v pridanej hodnote CES produkčnej funkcie.

V tejto práci budeme ďalej uvažovať len s CES produkčnou funkciou so stochastickými výnosmi z rozsahu. V prípade CES produkčnej funkcie môže nastať niekoľko špeciálnych prípadov: ak sa napríklad $\rho_i = 0$, potom je elasticita substitúcie jednotková a CES funkcia nadobúda tvar Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie. V prípade, že sa ρ_i limitne blíži nekonečnu potom má CES funkcia tvar Leontievovej produkčnej funkcie, a keď sa parameter substitúcie rovná -1 elasticita substitúcie sa limitne blíži nekonečnu a výrobné faktory sa stávajú dokonale substituovateľnými.

V rámci CGE³ modelov musia ich zostavovatelia brať do úvahy elasticitu produkčných funkcií všetkých výrobných odvetví, v ktorých je aplikovaný CES tvar. Väčšina tvorcov modelov v rozvojových krajinách využíva hodnoty elasticít z dostupnej literatúry. Toto je predovšetkým motivované dostupnosťou štatistických údajov pre konkrétne odvetvia v jednotlivých krajinách. Nedostupnosť niektorých štatistických údajov je trvalá. Avšak toto nás v prípade Slovenskej republiky neodradilo od snahy o odhad elasticít substitúcie CES produkčnej funkcie.

³ CGE – z anglického Computable General Equilibrium (všeobecná vypočítateľná rovnováha)

Vo všeobecnosti existujú dva typy tovarov: obchodovateľné a neobchodovateľné tovary. Do našej analýzy sme však zahrnuli iba obchodovateľné tovary nakoľko štatistické údaje pre neobchodovateľné tovary v prípade Slovenskej republiky nie sú dostatočné. Pridaná hodnota obchodovateľných tovarov je zachytená v dostatočnej miere a zohľadňuje oba výrobné faktory (prácu a kapitál). Preto je možné určiť elasticity substitúcie výrobných faktorov iba pre túto kategóriu tovarov. Pre náš odhad sme použili štatistické údaje poskytnuté Štatistickým úradom SR za roky 1998-2007 doplnené o štatistické údaje publikované Eurostatom. Nakoľko sme potrebovali čo najdlhší časový rad, v modeli sme použili ročné údaje o vytvorenej pridanej hodnote v sektore i , počet pracovníkov v príslušnom odvetví a úroveň priemernej mzdy pracovníkov v sektore i .

Aplikáciou prístupu popísaného v literatúre sme na základe spomenutých údajov nepriamo odhadli elasticitu substitúcie pre jednotlivé produkčné sektory. Existujú viaceré prístupy pre odhad parametrov CES produkčnej funkcie, avšak každý má svoje výhody a nevýhody pri aplikácii na daný sektor alebo krajinu. Pre odhad sme použili nepriamy tvar CES produkčnej funkcie, z ktorého sme metódou najmenších štvorcov odhadli hodnoty elasticít pre dané odvetvia. Na základe získaných výsledkov sme pre každý výrobný sektor určili vhodnosť aplikácie CES tvaru príslušnej produkčnej funkcie. Na výpočet sme využili softvérový balík EViews.

3. Odhad elasticity substitúcie

Pre odhad parametrov CES produkčnej funkcie i -tej činnosti so stochastickými výnosmi z rozsahu použijeme nasledovný tvar [Arrow, *et al.* (1961)], v ktorom sa kombináciou dvoch výrobných faktorov (práca a kapitál) vytvára pridaná hodnota:

$$VA_i = A_i [\alpha_i K_i^{-\rho_i} + (1 - \alpha_i) L_i^{-\rho_i}]^{-\frac{1}{\rho_i}} U_i \quad (2)$$

$$a \quad \rho_i = \frac{(1 - \sigma_i)}{\sigma_i}$$

kde A_i predstavuje parameter efektívnosti (ktorý dosahuje kladné hodnoty), α_i je kladná konštanta (s hodnotami medzi 0 a 1) predstavujúca parameter distribúcie, ρ_i je parameter substitúcie väčší ako mínus jedna a náhodný člen U_i má nezávislé a rovnomerné normálne rozdelenie s nulovou strednou hodnotou a rozptylom σ_U^2 .

Predpokladajme, že všetci zamestnanci v danom odvetví zarábajú priemernú mzdu potom dobre známy tzv. nepriamy tvar CES produkčnej funkcie (2) je nasledovný:

$$\left(\frac{\ln(VA)_i}{L_i} \right) = \beta_0 + \beta_1 \ln(w_i) + U_i \quad (3)$$

kde w_i predstavuje mzdu v i -tom produkčnom sektore hospodárstva. Pri predpoklade dokonalej konkurencie na trhoch výrobkov a výrobných faktorov sa parameter β_1 v rovnici (3) rovná hodnote elasticity substitúcie σ , z rovnice (2). Odhad parametra β_1 získaný metódou najmenších štvorcov predstavuje neskreslený odhad parametra elasticity substitúcie vzhľadom na to, že mzdy sú známe vstupné údaje, ktoré v sebe neobsahujú chybu merania.

Postačujúcim predpokladom pre odhad elasticity substitúcie nepriamou metódou je homogénnosť výrobných faktorov a identická úroveň miezd v rámci jednotlivých produkčných sektorov

4. Štatistické dáta

Odhad elasticity substitúcie sme vykonali pre 13 odvetví (viď príloha 1) a Slovenskú ekonomiku ako celok, na základe časových radov za obdobie 1998-2007. Štatistické údaje sme získali so Štatistického úradu Slovenskej republiky (ŠÚ SR) a Eurostat-u, na základe

ktorých sme spracovali potrebné vstupné dáta o pridanej hodnote, počtoch zamestnaných v jednotlivých sektoroch, celkovom počte pracujúcich, ako aj o priemernej ročnej mzde pracovníka. Ročnú pridanú hodnotu v príslušnom sektore publikuje Eurostat ako základnú charakteristiku výkonnosti ekonomiky. V našom modeli sme používali parameter pridaná hodnota v miliónoch EUR v bežných cenách, pričom táto hodnota bola vytvorená súčtom pracovného a kapitálového faktoru, od ktorého sa odpočítali dane, prevádzkový prebytok a zmenu stavu zásob. Priemerný počet pracovníkov v jednotlivých sektoroch je taktiež publikovaný Eurostatom, ale taktiež aj ŠÚ SR. Do modelu sme zahrnuli len údaje o počtoch pracovníkov na plný pracovný úväzok. Parameter priemerná ročná mzda pracovníka je publikovaná v štatistickej databáze Eurostatu. V modeli je použitá suma v bežných cenách.

Slovenskú ekonomiku sme agregovali do 13 sektorových odvetví. Na dokonalejšiu dezintegráciu odvetví chýbajú komplexnejšie dáta. Aproximáciou existujúcich dát by dochádzalo ku skresleniu výsledkov, čomu sme sa chceli vyvarovať v maximálnej možnej miere. Preto nie sú vo výsledkoch uvedené odvetvia ako poľnohospodárstvo, lesníctvo, poľovníctvo, či lov rýb. Pre chýbajúce údaje nie je vo výsledkoch zahrnutá dokonalejšia dezintegrácia u jednotlivých sektorov, ako napríklad výroba aut, či výroba kovov, ktoré sú pre slovenské hospodárstvo kľúčové.

Využitím týchto štatistických dát sme boli schopní vypočítať elasticitu substitúcie nášho modelu. Použitím softvéru EViews sa nám podarilo odhadnúť elasticitu substitúcie CES produkčnej funkcie: elasticitu substitúcie sme určili na základe nasledovného vzťahu:

$$\sigma_i = \frac{1}{(1 + \rho_i)}$$

5. Empirické výsledky

Elasticitu substitúcie sme odhadli z nepriameho tvaru CES produkčnej funkcie metódou najmenších štvorcov pre každý produkčný sektor hospodárstva slovenskej ekonomiky. Výpočtom vyššie uvedenej úlohy s použitím softvérového balíka EViews, sa nám podarilo získať numerické hodnoty elasticity substitúcie sektorov, ktoré sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Tabuľka 2: Odhad elasticity substitúcie výrobných faktorov práce a kapitálu

	Parameter substitúcie (ρ)	Elasticita substitúcie (σ)	R ²	Log likelihood	Durbin-Watson štatistika	Sum squared resid
Y	0,04	0,96	0,99	22,05	1,36	0,01
C	-0,07	1,07	0,84	3,59	1,66	0,29
D	0,12	0,89	0,94	11,80	1,43	0,06
E	-0,14	1,17	0,81	-1,99	0,72	0,87
F	0,04	0,96	0,84	5,99	1,74	0,18
G	0,00	1,00	0,92	8,88	2,16	0,10
H	1,16	0,46	0,84	17,09	1,22	0,02
I	0,35	0,74	0,81	8,09	1,16	0,12
J	-0,03	1,03	0,86	3,60	2,34	0,28
K	1,87	0,35	0,78	13,73	1,89	0,04
L	-0,09	1,10	0,88	6,60	0,57	0,16
M	0,14	0,88	0,96	14,51	0,85	0,03
N	0,39	0,72	0,94	15,11	2,48	0,94
O	0,07	0,93	0,86	7,11	2,06	0,14

Zdroj: Výpočty autorov

Výsledky uvedené v predchádzajúcej tabuľke nám ukázali, že produkciu všetkých odvetví by nebolo vhodné popisovať prostredníctvom aplikovania CES produkčnej funkcie nakoľko napríklad v prípade odvetvia G, ktoré zahŕňa veľkoobchod, maloobchod a opravu motorových vozidiel nám vyšla jednotková substitúcia výrobných faktorov. Teda CES funkciu by bolo vhodné nahradiť Cobb Douglasovou produkčnou funkciou. Naproti tomu je výroba v ostatných odvetviach dobre popísaná CES tvarom a v ich prípade je rozumné využiť práve takúto formu produkčnej funkcie.

Vo väčšine odvetví je elasticita substitúcie nižšia ako 1, výnimku tvoria iba sektory C, E, J a L. Zaujímavé sa zdá zistenie, že elasticitu substitúcie vyššiu ako 1 majú na prvý pohľad tak rôznorodé odvetvia ako sú finančné sprostredkovanie a ťažba, alebo verejná správa a odvetvie dodávky plynu a vody. Pri všetkých odvetviach vyšli dané elasticity signifikantné už na 1 % hladine významnosti. Taktiež R^2 nadobúda hodnoty blízke k 1 pri väčšine odvetví. Z výsledkov je zrejmé, že najmenšiu elasticitu substitúcie nadobúdajú odvetvia K, nehnuteľnosti, prenájom a obchodné činnosti, a odvetvie H, ktoré zahŕňa hotely a reštaurácie. Obe odvetvia nedosahujú ani hodnoty 0,5. Pri celkovom pohľade na slovenskú ekonomiku nám vyšla elasticita substitúcie výrobných faktorov pre celé Slovensko na úrovni 0,96.

6. Záver

Väčšina makroekonomických modelov obsahuje matematické funkcie, ktoré majú špecifické vlastnosti. Jednotlivé funkcie by mali čo najvernejšie opísať a vysvetliť rôzne ekonomické problémy, vlastnosti a vzťahy. Na dosiahnutie uvedeného cieľa je však potrebné, aby dané funkcie mohli byť numericky vyčíslené rôznymi softvérmi. Použitie funkčného tvaru CES pri numerických výpočtoch rôznych modelov (napr. modelu všeobecnej rovnováhy) je pre niektoré aplikácie optimálne, pretože daná funkcia je všeobecným prípadom iných typov neoklasických funkcií ako napríklad Cobb Douglas alebo Leontief.

V tomto článku sme prezentovali prístup umožňujúci odhad elasticity substitúcie CES produkčnej funkcie v prípade Slovenského hospodárstva s využitím metódy najmenších štvorcov pre odhad nepriameho tvaru CES produkčnej funkcie so stochastickými výnosmi z rozsahu. Pri výpočtoch sme použili softvér Eviews a na základe dosiahnutých výsledkov bolo následne možné určiť vhodnosť použitia CES funkčného tvaru, prípadne sa rozhodnúť pre aplikáciu iného dostupného tvaru.

7. Literatúra

- [1] ARROW, K.J. - CHEBERY, H. B. - MINHAS, B. S. - SOLOW, R. 1961. Capital-Labour Substitution and Economic Efficiency, Review of Economics and Statistics, vol.43(3), s. 225-250.
- [2] BARRO, R. J. - SALA-I-MARTIN, X. 1995. Economic Growth, McGraw-Hill, New York
- [3] DAVID, P. A. - VAN DE KLUNDERT, T. 1965. Biased Efficiency Growth and Capital-Labor Substitution in the U.S., 1899-1960, American Economic Review 55, s. 357-394.
- [4] LU, Y. - FLETCHER, L. B.. 1968. A Generalization of the CES Production Function The Review of Economics and Statistics, Vol. 50, No. 4 (Nov., 1968), s. 449-452.
- [5] PITCHFORD, J. D. 1960. Growth and the Elasticity of Substitution, Economic Record 36.
- [6] SOLOW, R. 1956. A Contribution to the Theory of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics 70, s. 65-94.

8. Príloha

Tabuľka 3: Členenie odvetví podľa OKEČ

Skratka	Popis odvetvia	Kód odvetvia³
Y	Slovensko spolu	01-99
C	Ťažba	10-14
D	Priemyselná výroba	15-37
E	Dodávka vody, plynu a elektrickej energie	40-41
F	Stavebníctvo	45
G	Veľkoobchod a maloobchod, oprava motorových vozidiel	50-52
H	Hotely a reštaurácie	55
I	Doprava, skladovanie, pošta a telekomunikácie	60-64
J	Finančné sprostredkovanie	65-67
K	Nehnuteľnosti, prenájom a obchodné činnosti	70-74
L	Verejná správa a obrana	75
M	Školstvo	80
N	Zdravotníctvo a sociálna starostlivosť	85
O	Ostatné sociálne, spoločenské a osobné služby	90-93

Adresy autorov:

Ivan Lichner, Ing.
 Ekonomický ústav SAV
 Šancova 56
 81105 Bratislava
ivan.lichner@savba.sk

Miklošovič Tomáš, Mgr.
 Ekonomický ústav SAV
 Šancova 56
 81105 Bratislava
tomas.miklosovic@savba.sk

³Podľa Odvetvovej klasifikácie ekonomických činností (OKEČ)

Teoretické východiská modelovania dopadu klimatických zmien na vybrané sektory SR¹

Modelling the Impact of Climate Change on Chosen Sectors of SR – Theoretical Approach

Ivan Lichner, Tomáš Domonkos

Abstract:

Climate change currently represent a relatively frequently discussed issue. There are two main streams of struggling with the impact of Climate change. The first one is the so called adaptation to Climate change, which focuses on how to adapt to the change of the environment around us. The second one is the so called mitigation to Climate change, which main objective is to moderate the effects of the impact of climatic changes. Of course, these efforts of the society to adapt and mitigate impacts of Climate change bear certain costs and influence whole economic system. The aim of this paper is to present a brief overview of currently used economic models for quantifying the costs of Climate change effects and establish basics of an approach of this quantification which is based on the main principles of the economic growth theory.

Key words:

Climate change, Economic Modelling, Adaptation, Mitigation.

Kľúčové slová:

Klimatické zmeny, Ekonomické modelovanie, Adaptácia, Mitigácia.

JEL classification: C00

1. Úvod

Problematika klimatických zmien predstavuje v súčasnosti jednu z často diskutovaných otázok. Snaha celej spoločnosti o prispôsobenie sa týmto zmenám ako aj úsilie o zmierňovanie prebiehajúcich zmien klímy preto nadobúda na intenzite. Často používanými výrazmi v súvislosti s touto problematikou sú tzv. adaptácia a mitigácia. *Adaptácia* predstavuje zmierňovanie dopadu klimatických zmien, alebo snahu naučiť sa žiť s klimatickými zmenami, t.j. ochranu pred ich negatívnymi vplyvmi a využívanie pozitívnych vplyvov vo svoj prospech. Zatiaľ čo *mitigácia* je snahou o zmierňovanie, resp. snaha o elimináciu klimatických zmien. Taktiež sa často definuje ako minimalizácia rozsahu budúcich klimatických zmien, t.j. zníženie množstva vypustených plynov vytvárajúcich skleníkový efekt, zvýšenie schopnosti odbúravať oxid uhličitý z atmosféry. Náklady mitigačných opatrení sú relatívne presne definované, avšak ocenenie nákladov adaptačných opatrení predstavuje v súčasnosti celospoločenskú a vedeckú výzvu.

Vo všeobecnosti možno povedať, že problém klimatických zmien už nie je v súčasnosti vnímaný len ako možná budúca hrozba, skôr je považovaný za jeden z najväčších

¹ Táto publikácia je súčasťou projektu VEGA - 2/0082/09 - Možnosti modelovania štrukturálnych zmien ekonomiky SR so zreteľom na integráciu do EMU

environmentálnych problémov dnešnej doby. Pri analýze klimatických zmien sa výskumníci stretávajú s vysokým stupňom neistoty a táto neistota musí byť zohľadnená aj pri ich snahe o získanie rozumných odporúčaní a záverov vyplývajúcich z hodnotenia negatívnych účinkov zmeny klímy na zložky životného prostredia a ekonomiku krajiny. Hlavným cieľom predloženého článku je uviesť prehľad modelov, ktoré boli vyvinuté na odhad vplyvov klimatických zmien a načrtnúť teoretické východiská pre kvantifikáciu nákladov a vplyvu adaptačných opatrení na vybrané sektory.

2. Používané modely na kvantifikáciu vplyvu klimatických zmien

Analýzou, modelovaním a kvantifikáciou dopadov klimatických zmien na najrozličnejšie oblasti života sa začali poprední svetoví ekonómovia zaoberať už na začiatku deväťdesiatych rokov minulého storočia². Od vtedy vzniklo množstvo modelov, ktoré môžeme rozdeliť podľa toho, či umožňujú analyzovať dopad klimatických zmien na národnej alebo nadnárodnej úrovni, či sa jedná o modely agregované alebo štrukturálne alebo či sa jedná o modely, ktoré umožňujú regionálne rozlíšenie alebo nie. Väčšina týchto modelov sa skladá z viacerých čiastkových modulov a najčastejšie fungujú na iteratívnom princípe.

Priame dopady prejavujúce sa rastúcimi nákladmi, znížením produkcie alebo stratou trhového podielu sú relatívne ľahko identifikovateľné. Naproti tomu však súčasná komplexivita ekonomiky sťažuje definovanie kumulatívnych nepriamych a sektorálne prepojených ekonomických efektov. Neexistuje všeobecné pravidlo, ktoré by bolo schopné spoľahlivo určiť aký typ analýzy je potrebný pre uskutočnenie efektívnych politických rozhodnutí. Z tohto dôvodu sa na určenie týchto dopadov často používajú Input-output modely a pri úlohách veľkých rozmerov modely všeobecnej vypočítateľnej rovnováhy (Computable General Equilibrium), ktoré sú schopné analyzovať štrukturálne zmeny vyplývajúce zo zmien životného prostredia a trhových zmien v rámci hospodárstva ako aj zmien správania sa jednotlivých subjektov. Ekonomický model, ktorého snahou je zachytenie dopadov klimatickej zmeny musí predovšetkým brať do úvahy značné oneskorenie medzi momentom prijatia opatrenia a jeho reálnymi výsledkami.

Tejto triede modelov sa v sérii prác a štúdií venovali Roson a kol., ktorí sa snažili analyzovať dopady klimatických zmien na rôzne odvetvia svetovej ekonomiky vrátane turizmu (Berrittella a kol., 2006), zaplavenia prímorských pobrežných oblastí (Bosello a kol., 2007) a ľudského zdravia (Bosello a kol., 2006). Na analýzu dopadov klimatických zmien tím autorov neziskovej výskumnej organizácie FEEM – Fondazione Eni Enrico Mattei aplikoval model FEEM založený na verzii modelu GTAP-E (*Global Trade Analysis Project*)³, v ktorej je základný GTAP model rozšírený tak, aby bol schopný modelovať emisie skleníkových plynov (Burniaux a Turong, 2002). Spomínané práce používajú komprataívno–statickú metodológiu GTAP-EF, ktorá predstavuje vylepšenú verziu modelu GTAP-E. Táto metodológia je schopná modelovať vývoj globálnej ekonomiky v dlhodobom časovom horizonte (2020, 2030 a 2050) potrebnom pre modelovanie dopadov klimatických zmien v budúcnosti. V prvom kroku bol model kalibrovaný na základe projekcie databázy vytvorenej tímom autorov CoPS⁴ pri predpoklade neexistencie dôsledkov klimatických zmien, ktorý

² William D. Nordhaus a Joseph Boyer z Yale University vyvinuli modely DICE a RICE. Podrobnejšie charakterizované v práci [Warming the World: Economics Models of Global Warming](#). Iné modely sú napr. model GIAM vyvinutý ABARE (The Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics) a CSIRO (The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) alebo FEEM modely používané F. Bosellom, R. Rosonom alebo M. Bassolom a iné.

³ Predstavuje celosvetovú sieť výskumníkov a tvorcov politik zaoberajúcu sa kvantitatívnymi analýzami medzinárodných problémov.

⁴ Z anglického *Centre of Political Studies*, Centrum politických štúdií pri Univerzite MONASH, Victoria, Australia.

predstavuje tzv. benchmark. Následne bol do tohto modelu zavedený šok založený na výsledkoch modelu FUND⁵, ktorý predstavuje model hodnotenia dopadov klimatickej zmeny vyvinutý na Univerzite v Hamburgu. Na základe použitia tejto metodológie je možné porovnať rozdiely v hodnotách ekonomických premenných s ich hodnotami v benchmarkovom scenári vo vybraných rokoch.

Vo svojich novších prácach modelári z FEEM používajú a popisujú zdokonalenú dynamizovanú verziu ich modelu, nazývanú ICES⁶. ICES je založený na princípe rekurzívnej-dynamizácie so zreteľom na akumuláciu kapitálu a dlhu. Najprv je model kalibrovaný na benchmarkovú hodnotu premenných v priebehu rokov 2001 - 2050, bez vplyvov klimatických zmien a následne je benchmark vystavený očakávaným vplyvom klímy v tomto období. Dopady zahrnuté do modelu predstavujú efekty klimatických zmien na produktivitu poľnohospodárstva, dopyt po energii, ľudské zdravie, stúpanie morskej hladiny a turizmus. Tento modelový prístup je príkladom ako detailne je možné popísať efekty zmeny klímy pomocou rekurzívno-dynamického CGE modelu. Konštrukcia mnohých modelov si vyžaduje pre kvantifikovanie dopadov zmeny klímy iteratívnu interakciu medzi ich ekonomickými a klimatickými submodelmi, ako príklad je možné spomenúť (GIAM⁷ a GTEM⁸). Analýza výsledkov modelu ICES uvádza, že efekty emisií sú predovšetkým distributívne, teda že emisie v niektorých odvetviach klesajú zatiaľ čo v iných rastú, čo však naznačuje že celková úroveň globálnych emisií sa zásadne nezmení.

Autori Carraro a Sgobbi (2008) ilustrujú vo svojej práci aplikovateľnosť integrovaných modelov na hodnotenie efektov klimatických zmien na národnej úrovni. Autori hodnotia priame ekonomické náklady zmeny klímy v štyroch regiónoch Talianska. Pri tomto hodnotení zohľadňujú náklady adaptačných opatrení, ktoré bude potrebné vykonať (napr. rozšírenie umelého zasnežovania v Alpských oblastiach, vybudovanie hrádzí na ochranu Benátok proti stúpajúcej morskej hladine). Pre výpočet celkových dopadov priamych a nepriamych efektov na taliansku ekonomiku sú tieto dopady zavedené do globálneho CGE modelu FEEM. Tento model počíta s autonómnou adaptáciou, ktorá je výsledkom prispôsobenia sa jednotlivých agentov ekonomiky zmenám v relatívnych cenách implikovaným klimatickou zmenou, vrátane citlivosti obchodných tokov. Sú to práve tieto detailné informácie, ktoré sú potrebné pre dostatočne hlbokú analýzu vplyvov klimatických zmien na národnej úrovni a pre vysvetlenie opodstatnenosti pokračovania v snahe o ich zmierňovanie.

3. Teoretické východiská pre odhad dopadu klimatických zmien na vybrané sektory SR

Hodnoteniu dopadov klimatických zmien sa v podmienkach Slovenskej republiky zatiaľ venuje relatívne malé množstvo autorov. V zahraničí predstavujú najčastejšie navrhované modelové prístupy modely integrovaného hodnotenia, ktoré sú založené na princípoch makroekonomických štruktúrnych submodelov na národnej úrovni. Zväčša sa skladajú z dvoch čiastkových modelov tzv. submodelov. Prvý čiastkový submodel najčastejšie určuje intenzitu dôsledkov vyplývajúcich z klimatických zmien. Výsledky tohto submodelu vstupujú do makroekonomického štruktúrneho submodelu, ktorý v závislosti od charakteru a spôsobu financovania adaptačných opatrení kvantifikuje ich vplyv na vybrané makroekonomické agregáty ako napr. HDP, zamestnanosť, nezamestnanosť a pod., a to tak na národnej ako aj na úrovni vybraných výrobných odvetví. Takýto štruktúrny model je často založený na princípe modelov všeobecnej vypočítateľnej ekonomickej rovnováhy, tzv. CGE modelov⁹. Ako

⁵ FUND je model integrovaného hodnotenia vyvinutý na Univerzite v Hamburgu odhadujúci dopadové funkcie škôd.

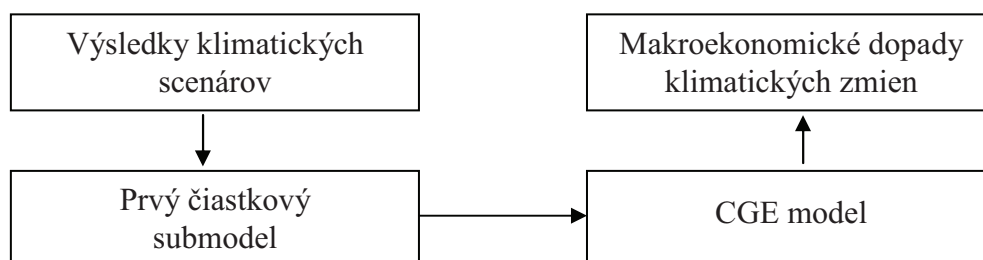
⁶ Intertemporal Computable Equilibrium System.

⁷ Z anglického *Global Integrated Assessment Model*.

⁸ Z anglického *Global Trade and Environment Model*.

⁹ Z anglického *Computable General Equilibrium Model*.

exogénne premenné vstupujú do prvého čiastkového submodelu výsledky klimatických scenárov pre základné klimatické prvky ako sú teplota, zrážky atď. pre rôzne emisné scenáre. Štruktúra takéhoto integrovaného modelu všeobecnej ekonomickej rovnováhy predstavuje snahu o konzistentné premostenie adaptácie a mitigácie na zmeny klímy a ekonomického správania sa. Hlavným predpokladom modelu je myšlienka, že klimatická zmena môže byť vysvetlená v kontexte ekonomického správania. Klimatické zmeny môžu viesť k zmenenej dostupnosti zdrojov v hospodárstve, alebo k posunom v dopyte po tovaroch a službách, a to tak v produkčnom sektore (posun v technológii produkcie) ako aj v konečnej spotrebe (posun v preferenciách).



Obrázok 1: Všeobecná schéma integrovaného modelu hodnotenia

Na rozdiel od mnohých iných modelov integrovaného hodnotenia, v ktorých sa dopady klimatických zmien agregujú do ukazovateľa „celkových nákladov škôd“, nami navrhovaný model predstavuje aplikovaný prístup, v ktorom sú dopady zmeny klímy modelované priamo pre príslušné ekonomické aktivity a nepriamo pre celonárodné makroekonomické premenné. Ďalším predpokladom na ktorom je modelový prístup založený je obmedzená mobilita primárnych vstupov. Adaptácia tým pádom môže byť endogénne analyzovaná v zmysle základných predpokladov správania sa ekonomických agentov. Našou prvoradou snahou však je vytvorenie „čisto“ ekonomického hodnotenia dopadov klimatických zmien.

Väčšina integrovaných modelov zahŕňa dopady klimatických zmien pomocou agregovanej funkcie škôd. V takom prípade sú agregované „náklady poškodenia klímy“ odpočítané od produkcie hospodárstva. Implementácia dopadov do jednotlivých sektorov v modeli má výhodu oproti tomuto agregovanému prístupu v tom, že správanie sa subjektov ekonomiky je konzistentné s ich očakávanou adaptačnou schopnosťou na zmeny klímy. Pri agregovanom prístupe je adaptácia na klimatickú zmenu chápaná ako niečo, čo je stanovené „mimo“ modelu. Pre vyhodnotenie celkových nákladov adaptačných opatrení na makroekonomickej úrovni navrhujeme aplikovať nové modelové nástroje. Modelový rámec je postavený na myšlienke, že prispôsobenie sa klimatickej zmene je možné interpretovať aj v ekonomickom kontexte. Klimatické zmeny budú mať za následok zmenu národného bohatstva a prejavia sa teda aj v hodnote a efektivite využitia prírodných zdrojov t. j. kapitálu a pracovnej sily. Navrhovaný model sa líši od štandardných modelov všeobecnej vypočítateľnej rovnováhy predovšetkým v spôsobe integrovania dopadov klimatických zmien, ktoré budú do modelu zapracované sektor po sektore prostredníctvom zmien v tvaroch jednotlivých produkčných funkcií. Z tohto dôvodu je potrebné definovať pre každý sektor funkciu vplyvov. Napríklad pokles produkcie poľnohospodárstva z dôvodu suchého počasia môžeme interpretovať ako pokles produktivity výrobných faktorov (kapitál, pôda, práca). V súčasnosti je takmer nemožné získať odhad nákladov spojených so zmenou klimatických podmienok v Slovenskej republike, nie to ešte nákladov spojených s adaptáciou sa na klimatickú zmenu, preto táto úloha predstavuje veľkú výzvu.

Konečný dopyt je v modeli reprezentovaný súkromnou a verejnou spotrebou, investíciami a exportom. Konečný dopyt môže byť ovplyvnený priamo klimatickou zmenou,

napr. dopyt po elektrickej energii v súvislosti so zvýšenou potrebou klimatizácie priestorov v letných mesiacoch, naprotitomu však bude v opačnom smere ovplyvnená nižším dopytom po energii na kúrenie v zimnom období. Dopady na zdravie obyvateľstva sa prejavujú v dopyte po službách zdravotníctva, ako aj v agregátnej ponuke pracovných síl. Je pravdepodobné, že dôjde aj k zmene v správaní sa obyvateľstva v oblasti dopytu po službách turizmu. Dopady klimatických zmien budú priradené jednotlivým aktivitám podľa ich charakteru. Vo všeobecnosti možno povedať, že spôsob akým sa jednotlivé sektory prispôbujú vplyvom klimatických zmien je možné rozdeliť do nasledovných kategórií:

- a) zmena vstupov v odvetví (produkčné sektory budú nútené na výrobu jednej jednotky produkcie využiť odlišnú kombináciu vstupov);
- b) zmena dostupnosti primárnych zdrojov (kapitál, práca, pôda);
- c) zmena v preferenciách.

Dáta vstupujúce do modelu budú predstavovať vplyvy na agregátne objemy produkcie jednotlivých odvetví, prislúchajúce klimatickej zmene, ktoré sa prejavujú napr. v zmenenej technológii. Pričom ceny budú slúžiť na agregáciu rôznych množstevných jednotiek outputu daného odvetvia. V tomto prípade budú objemy predstavovať celkové množstvá produkcie a zmeny a) – c) budeme interpretovať ako zmenu technológie v odvetví: klimatická zmena bude mať za následok zmenu objemu a zloženia vstupov pre produkciu daného množstva outputu. Je nutné poznamenať, že agregovanie firiem a konečných spotrebiteľov do odvetví a spotrebných sektorov predkladá, že existuje určité spoločné ekonomické správanie sa týchto subjektov, ktoré možno pomenovať ako „technológia“ resp. „preferencie“. Je to z dôvodu predpokladu, že každý agregát sa skladá z častí, ktorých produkčné náklady sú minimalizované. Z daného predpokladu v prípade jeho aplikovania na analýzu dopadov adaptačných opatrení na zmenu klímy vyplývajú dva dôsledky.

- Prvým je že technológia jednotlivých sektorov je výsledkom prispôbenia sa agregovanému sektoru celého hospodárstva. Uvedeme si jednoduchý príklad: pokiaľ zmena klímy spôsobí nižšiu úrodu danej plodiny, ale zároveň bude mať za následok potenciálny nárast produkcie dobytku, roľníci z najväčšou pravdepodobnosťou začnú väčšiu časť pôdy využívať na chovanie dobytku. Pretože hodnota tejto pôdy vzrastie pokiaľ bude využívaná efektívnejšie. Aby sme boli schopní odhadnúť do kedy bude prebiehať takáto substitúcia je potrebné použiť jednoduchú podmienku prvého rádu, a síce že marginálna hodnota pôdy používanej na chovanie dobytku sa rovná marginálnej hodnote pôdy využívanej na pestovanie plodiny. Substitúcia využitia pôdy bude v modeli dosiahnutá prostredníctvom exogénneho posunu v technológii sektoru poľnohospodárstva, napriek tomu táto zmena bude odzrkadľovať trhové správanie sa.
- Druhým dôsledkom je, že opatrenia zmierňujúce dopady klimatických zmien budú implementované proaktívne, v prípade prevahy prínosov nad ich nákladmi. Inak povedané zmena technológie predstavujúca dopad klimatickej zmeny, by mala byť očistená od proaktívnej adaptácie. Analýza adaptácie prostredníctvom makroekonomických modelov neznamena, že celkové hodnotenie adaptácie je obchádzané, ale je nevyhnutné jasne rozlíšiť proaktívnu implementáciu adaptačných opatrení a samotnú autonómnú adaptáciu.

Nepriame dopady klimatických zmien vyplývajú z previazanosti jednotlivých produkčných odvetví hospodárstva. Jedným z mnohých príkladov môže byť obnova škôd na kapitálovom majetku, ktorá spôsobí nárast dopytu po službách odvetvia stavebníctva alebo

zmena produktivity poľnohospodárskej pôdy vyúsťujúca do zmien v dopyte po pracovnej sile a kapitáli, a tak ďalej. Tieto dopady vyjadrujú socio-ekonomické adaptačné procesy popísané modelom prostredníctvom racionálneho správania sa jednotlivých agentov. Správanie sa jednotlivých agentov bude výsledkom spôsobu akým bude modelovaný dopyt.

3.1 Modifikovaná produkčná funkcia zohľadňujúca klimatické zmeny

Na prepojenie vyššie spomínanej adaptácie a mitigácie na zmeny klímy a ekonomického správania sa sme zvolili prístup modifikovania tvaru produkčných funkcií jednotlivých ekonomických sektorov CGE submodeli nami navrhovaného integrovaného modelu hodnotenia. Intenzita ekonomického rastu je vyjadrená produkčnou funkciou typu Cobb-Douglasa. Takáto funkcia je považovaná za nástroj, ktorý racionálne a virohodne charakterizuje určitý ekonomický systém a súčasne spĺňa podmienky neoklasickej produkčnej funkcie, ktorými sú: konštantné výnosy z rozsahu (constant returns to scale), kladný a klesajúci hraničný produkt pre každý vstupný faktor (positive and diminishing returns to private inputs), Inadove podmienky (Inada conditions) a základnosť (essentiality). Produkčná funkcia typu Cobb-Douglasa má nasledovný tvar:

$$Y_{it} = A_{it} \times K_{it}^{\alpha_i} \times LD_{it}^{1-\alpha_i}$$

(1)

kde

- Y_{it} – je produkcia v i -tom ekonomickom odvetví v čase t ,
- A_{it} – úroveň technologického pokroku v i -tom odvetví v čase t ,
- K_{it} – spotreba kapitálu v i -tom odvetví v čase t ,
- LD_{it} – dopyt po pracovnej sile v i -tom odvetví v čase t ,
- α_i – elasticita substitúcie v i -tom odvetví (konštanta), ktorej hodnota sa pohybuje v intervale (0,1).

Vplyv klimatickej zmeny na produkciu príslušného sektoru navrhujeme zohľadniť rozšírením produkčnej funkcie o člen kvantifikujúci efekty klimatických zmien. Tento člen vyjadruje intenzitu vplyvu klimatických zmien na produkciu vybraného ekonomického sektora. Po zapracovaní tohto člena, bude mať modifikovaná produkčná funkcia daného odvetvia v rámci CGE modelu nasledovný tvar:

$$Y_{it} = A_{it} \times ECCh_{it} \times K_{it}^{\alpha_i} \times LD_{it}^{1-\alpha_i}$$

(2)

kde

- Y_{it} – je produkcia v i -tom ekonomickom odvetví v čase t ,
- $ECCh_{it}$ – intenzita (efekt) vplyvu klimatických zmien na produkciu i -teho odvetvia v čase t ,
- A_{it} – úroveň technologického pokroku v i -tom odvetví v čase t ,
- K_{it} – spotreba kapitálu v i -tom odvetví v čase t ,
- LD_{it} – dopyt po pracovnej sile v i -tom odvetví v čase t ,
- α_i – koeficient elasticity i -teho odvetvia, ktorého hodnota sa pohybuje v intervale $<0,1>$.

Ďalej vychádzame z predpokladu, že dopady klimatických zmien na produkciu odvetvia sú závislé od zmien v základných klimatických parametroch ako sú napríklad zrážky, teplota a pod. Pri určovaní dopadov zmien v klimatických ukazovateľoch predpokladáme, že dopady niektorých parametrov budú mať nelineárny priebeh. Funkciu dopadov klimatických zmien má potom nasledovný tvar:

$$\frac{d_{it}}{Y_{it}} = \alpha_{i1}N_t + \alpha_{i2}N_t^{\alpha_{i3}} \quad (3)$$

kde

d_{it} - predstavuje dopady klimatických zmien na produkciu i -teho odvetvia v čase t

N_t - hodnoty klimatických parametrov (teplota, zrážky) v čase t .

Y_{it} - produkcia v i -tom ekonomickom odvetví v čase t ,

$\alpha_{i1}, \alpha_{i2}, \alpha_{i3}$ - konštanty.

Ďalším z predpokladov nami navrhovaného modelového prístupu je, že dopady klimatických zmien je možné rozdeliť na priame dopady klimatických zmien (DI_{it}) na i -ty sektor a adaptačné náklady potrebné na prispôsobenie sa dopadom klimatických zmien na i -ty sektor (AC_{it}), ktoré je takisto možné považovať za dopad klimatickej zmeny a to predovšetkým v kontexte využívania dostupných zdrojov na alternatívne (nie vždy efektívne) činnosti. Priame dopady a adaptačné náklady považujeme za odeliteľné a u oboch predpokladáme, že sú funkciou úrovne adaptácie A_{it} . Uvedený vzťah je možné popísať nasledovnou rovnicou:

$$\frac{d_{it}}{Y_{it}} = \frac{DI_{it}(d_{it}, A_{it})}{Y_{it}} + \frac{AC_{it}(A_{it})}{Y_{it}} \quad (4)$$

kde

d_{it} - predstavuje dopady klimatických zmien na produkciu i -teho odvetvia v čase t

DI_{it} - priame dopady klimatických zmien na i -ty sektor v čase t

AC_{it} - adaptačné náklady potrebné na predchádzanie dopadom klimatických zmien na i -ty sektor

Y_{it} - produkcia v i -tom ekonomickom odvetví v čase t ,

Pre odhad úrovne adaptácie A_{it} v príslušnom odvetví predpokladáme, že bude determinovaná, rozhodnutiami jednotlivých agentov na trhu. Navrhujeme použitie nasledovného tvaru funkcie priamych dopadov DI_{it} aplikáciou ktorého bude možné určiť úroveň adaptácie A_{it} :

$$DI_{it} = d_{it}(1 - A_{it}) \quad (5)$$

kde A_{it} predstavuje úroveň adaptácie a jej hodnoty sú z intervalu $<0, 1>$. Hlavnou výhodou vyplývajúcou z použitia rovnice (5) je jej možná intuitívna interpretácia. Rozpätie hodnôt adaptácie od 0 po 1, je jednoducho interpretovateľné: ak dosahuje hodnotu 0, potom nedochádza k žiadnej adaptácii a tým pádom nedochádza ani k zmiernovaniu priamych dopadov klimatických zmien. Naprotitomu ak je úroveň adaptácie A_{it} rovná 1 potom všetky dopady klimatickej zmeny sú odstránené prostredníctvom adaptačných opatrení.

Ďalej vychádzame z predpokladu, že intenzita (najčastejšie negatívna) vplyvu klimatických zmien na produkciu odvetvia je závislá od finančných prostriedkov vynaložených na adaptáciu na tieto zmeny (AC_{it}) t. j. na prispôsobenie sa týmto zmenám. Čo znamená, že čím viac prostriedkov sa vynaloží na adaptáciu, tým bude produkcia odvetvia menej determinovaná zmenou klímy, resp. v niektorých odvetviach tieto investície môžu doceliť zvýšenie produkčnej schopnosti. Funkcia intenzity vplyvu klimatických zmien má nasledovný tvar:

$$ECCh_{it} = \gamma_i \left(\frac{AC_{it}}{Y_{it}} + \frac{ACW_{it}}{YW_{it}} \right) \quad (6)$$

kde

$ECCh_{it}$ - je intenzita (efekt) vplyvu klimatických zmien na produkciu i -teho odvetvia v čase t ,

AC_{it} - adaptačné náklady na adaptáciu na klimatické zmeny v i -tom odvetví v čase t ,

Y_{it} - produkcia v i -tom ekonomickom odvetví v čase t ,

ACW_t - svetové adaptačné náklady v i -tom odvetví v čase t ,

YW_{it} - svetová produkcia v i -tom ekonomickom odvetví v čase t ,

γ_i - konštanta.

Prostredníctvom výpočtu popísanej sústavy rovníc je možné odhadnúť hodnoty jednotlivých parametrov a predovšetkým hodnotu intenzity (efektu) vplyvu klimatických zmien na produkciu v jednotlivých sektoroch, ktorá bude následne zapracovaná do produkčných funkcií CGE submodelu navrhovaného integrovaného modelu hodnotenia. S použitím dlhodobej projekcie rastu HDP, bude možné odhadnúť budúce vplyvy klimatických zmien na jednotlivé sektory hospodárstva ako aj celú ekonomiku Slovenskej republiky.

4. Záver

Cieľom tejto práce bolo diskutovať teoretický prístup na modelovanie ekonomickej stránky problému adaptačných opatrení na klimatické zmeny, ktoré v súčasnej dobe predstavujú často diskutovanú problematiku. V prvej časti tohto článku sme stručne uviedli prehľad relevantnej literatúry zaoberajúcej sa ekonomickými dopadmi klimatických zmien. Popísali sme klady a zápory uvedených prístupov a na základe skúseností autorov sme sa následne pokúsili predložiť unikátny modelový prístup.

Navrhnutý teoretický modelový prístup umožňuje prepojenie klimatických scenárov s ich budúcimi efektmi na jednotlivé sektory ekonomiky. Uvedené prepojenie je dosiahnuté modifikáciou produkčných funkcií príslušných výrobných sektorov hospodárstva SR, jej rozšírením o člen kvantifikujúci dopady klimatických zmien na produkčnú schopnosť príslušného odvetvia. Použitie modifikovaných produkčných funkcií v štruktúre rovníc modelu všeobecnej vypočítateľnej rovnováhy by malo zaručiť, že budú zohľadnené aj nepriame efekty ktoré so sebou prinesú klimatické zmeny. Základným predpokladom predloženého teoretického prístupu je myšlienka, že klimatické zmeny je možné vysvetliť v kontexte ekonomického správania sa.

5. Literatúra

- [1] ARMINGTON, P. A. 1969. A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production, IMF Staff Papers, 16 (1), s. 159–178.
- [2] BARRO, R. J. - SALA-I-MARTIN, X 2004. Economic Growth, In: M.I.T. Press, Cambridge MA.
- [3] BAUMGARTNER, J. - KANIOVSKI, S. - URL, T. - HOFER, H. - SCHUH, U. 2004. A Long-run Macroeconomic Model of the Austrian Economy (A-LMM): Model Documentation and Simulations, In: Proceedings of OeNB Workshops, Macroeconomic Models and Forecasts for Austria, No. 5, pp. 170-271.
- [4] BLANCHARD, O.J. - FISCHER, S. 1989. Lectures on Macroeconomics, In: M.I.T. Press, Cambridge MA.
- [5] NORDHAUS, W.D. 1992. The „Dice“ Model: Background and Structure of a Dynamic Integrated Climate-Economy Model of Economics of Global Warming, Cowles Foundation Discussion Paper No. 1009.

- [6] MANKIW, N.G. - ROMER, D. - WEIL, D.N. 1992. A Contribution to the Empirics of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 106, s. 407–437.
- [7] WISSEMA, W. - MATTHEWS, A. 2003. Modelling Climate Change Policy in Ireland: A CGE Approach, *ECOMOD 2003 Conference*.
- [8] SHOVEN, J.B. - WHALLEY, J. 1992. *Applying general equilibrium*, Cambridge University Press, Cambridge.
- [9] CARRARO, C. - SGOBBI, A. 2008. Climate Change Impacts and Adaptation Strategies In Italy. An Economic Assessment, *Fondazione Eni Enrico Mattei Working Paper Series*.
- [10] BÖHRINGER, Ch. - LÖSCHEL, A. 2006. Computable general equilibrium models for sustainability impact assessment: Status quo and prospects, *Ecological Economics* 60 2006, s. 49 – 64.
- [11] BOSELLO, F. - ROSON, R. 2007. Estimating a Climate Change Damage Function through General Equilibrium Modeling, *Working Papers Department of Economics Ca ' Foscari University of Venice*, No. 08 /WP/2007, ISSN 1827-3580.
- [12] MATSUOKA, Y. - MORITA, T. - KAINUMA, M. 2001. Integrated Assessment Model of Climate Change: The AIM Approach, *Present and Future of Modeling Global Environmental Change: Toward Integrated Modeling*, s. 339–361.

Adresy autorov:

Ing. Tomáš Domonkos, PhD.
Ekonomický ústav SAV
Šancova 56
81105 Bratislava
tomas.domonkos@savba.sk

Ing. Ivan Lichner
Ekonomický ústav SAV
Šancova 56
81105 Bratislava
ivan.lichner@savba.sk

Analýza potrieb trhu práce podľa sektorovej štruktúry a stupňa vzdelania – prípad SR¹

Analysing labour market needs in respect to the economic sector structure and educational level- the case of Slovak Republic

Tomáš Domonkos, Miroslav Štefánik

Abstract:

The issue of labor market represents currently an often discussed question. One of the most serious problems of the Slovak labor market is the so called structural unemployment. Input – Output analysis allows us to determine the needs of the labor market in relation with the needs of various economic sectors and skills need. The main purpose of this paper is to analyze and determine the needs of our labor market on the basis of various economic sectors and skills needed. We will assume three levels of skills – low skilled, medium skilled and high skilled.

Key words:

Input-Output analysis, Labor market, Skills and needs.

Abstrakt:

Analýza problému trhu práce parí medzi často diskutované témy súčasnosti. Jednou z najvýznamnejších problémov trhu práce SR je tzv. štrukturálna nezamestnanosť. Input – Output tabuľka a analýza umožňujú preskúmanie potrieb jednotlivých ekonomických odvetví ako z pohľadu štruktúry, tak aj z pohľadu stupňa vzdelania. Cieľom predloženého článku je analýza štruktúry zamestnanosti z pohľadu ekonomických odvetví a z pohľadu ich stupňa vzdelania. Stupne vzdelania budú rozdelené na tri skupiny – nízko kvalifikovaný, stredne kvalifikovaný a vysoko kvalifikovaný.

Kľúčové slová:

Input-Output analýza, Trh práce, Stupne kvalifikácie.

JEL classification: C00

1. Úvod

Analýza štruktúry zamestnanosti predstavuje v súčasnosti intenzívne diskutovaný tému. Predložený článok sa zameriava na skúmanie tejto problematiky pomocou Input-Output analýzy, ktorá vychádza zo systému národných účtov. Input-Output tabuľka a analýza umožňujú preskúmanie potrieb jednotlivých ekonomických odvetví ako z pohľadu štruktúry, tak aj z pohľadu stupňa vzdelania. Hlavným cieľom článku je preskúmať štruktúru

¹ Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0541-10.

zamestnanosti z pohľadu ekonomických odvetví a z pohľadu stupňa vzdelania zamestnancov. Stupne vzdelania budú rozdelené na tri skupiny: nízko vzdelaní, stredne vzdelaní a vysoko vzdelaní. Počas analýzy budeme vychádzať z Input-Output tabuľky z roku 2005, ktorá bola publikovaná EUROSTATom.

2. Teoretické východiska analýzy potrieb trhu práce prostredníctvom Input-Output modelu²

Jedným zo základných nástrojov štruktúrnej analýzy je tzv. input – output analýza, ktorá vychádza z princípov systému národných účtov. Táto analýza využíva tzv. Input-Output tabuľku, ktorá zobrazuje vzťahy medzi jednotlivými odvetviami národného hospodárstva a toky produkcie vo výrobnjej a nevýrobnjej sfére. Spotreba, resp. užitie produkcie je členené na tzv. výrobnú spotrebu (medziodvetvová) a konečnú spotrebu (spotrebu domácností, štátnej správy, tvorbu hrubého kapitálu a export) v rámci sledovaného obdobia. Input – output tabuľka sa vo všeobecnosti skladá zo štyroch kvadrantov (tabuľka č. 1):

- **I kvadrant** je tzv. kvadrant výrobnjej spotreby, ktorý zachytáva dodávateľsko – odberateľské vzťahy medzi výrobnými odvetviami vo forme medzispotreby. Produkčné toky na hlavnej diagonále predstavujú vnútro – odvetvovú spotrebu, t. j. spotrebu výrobkov vyrobených v tom istom odvetví.
- **II kvadrant** - charakterizuje vzťahy a väzby medzi výrobnými odvetviami a autonómnymi odvetviami v podobe konečnej spotreby (konečná spotreba domácností, konečná spotreba štátnej správy, investície a export).
- **III kvadrant** - vyjadruje hodnotu pridanej spracovaním, tzv. pridanú hodnotu v jednotlivých výrobných odvetviach. Obsahuje nemateriálovú spotrebu odvetví, ktorá zvyšuje hodnotu produkcie, ako sú náklady na mzdy pracovníkov, náklady na spotrebu fixného kapitálu tzv. odpisy, zisk a dane. V poslednom riadku sa nachádzajú údaje o importe spotrebovanom v jednotlivých výrobných odvetviach.
- **IV kvadrant** - obsahuje vzťahy medzi primárnymi činiteľmi (spotreba fixného kapitálu, mzdy, zisk a dane) a konečnou spotrebou. Spravidla je tento kvadrant prázdny, pretože v základom statickom Input – Output modeli je možné sa zaobísť aj bez týchto údajov. Tento kvadrant sa najčastejšie uvádza v tzv. matici spoločenského účtovníctva, ktorá sa používa pri modeloch všeobecnej vypočítateľnej rovnováhy.

Input – Output analýza umožňuje skúmanie pracovnej náročnosti produkcie v jednotlivých odvetviach prostredníctvom kvadrantu pridanej hodnoty. Na tento účel sa základný Leontiefovský statický Input – Output model rozširuje o blok pracovných síl. Blok pracovných síl je štruktúrovaný podľa kvalifikácie a profesie pracovnej sily a podľa odvetvového členenia:

² Táto časť je spracovaná podľa Goga (2009) a Patakyová, Oštrom, Domonkos (2010).

Tabuľka č. 1: Pracovná sila štruktúrovaná podľa kvalifikácie v Input – Output tabuľke za jednotlivé výrobné odvetvia

Dodávateľské odvetvia		Odvetvia výrobnjej spotreby						Počet pracovníkov v kvalifikačnej skupine
		Spotrebiteľské odvetvia						
		1	2	...	j	...	n	
Kvalifikačná skupina a profesia	1	t_{11}	t_{12}	...	t_{1j}	...	t_{1n}	w_1^t
	2	t_{21}	t_{22}	...	t_{2j}	...	t_{2n}	w_2^t
	⋮	⋮	⋮	⋱	⋮	⋱	⋮	⋮
	p	t_{p1}	t_{p2}	...	t_{pj}	...	t_{pn}	w_p^t
	⋮	⋮	⋮	⋱	⋮	⋱	⋮	⋮
	q	t_{q1}	t_{q2}	...	t_{qj}	...	t_{qn}	w_q^t
Počet pracovníkov v odvetviach		t_1	t_2	...	t_j	...	t_n	Celkom

Zdroj: Goga 2009.

Kde t_{pj} je počet pracovníkov p-tej kvalifikačnej skupiny (mi v našej analýze budeme uvažovať tri úrovne vzdelania $p=1,2,3$ potrebných na zabezpečenie výroby celkovej produkcie x_j v j-tom odvetví. Celkovú potrebu pracovníkov určitej kvalifikačnej skupiny alebo profesie na zabezpečenie výroby v príslušnom výrobnom odvetví je možné vypočítať takto:

$$\mathbf{w}^t = \mathbf{A}^t \mathbf{x}$$

kde $\mathbf{w}^t$ je celková potreba pracovných síl na výrobu celkovej produkcie $\mathbf{x}$ podľa kvalifikačnej štruktúry a $\mathbf{A}^t$ je matica koeficientov **priamej pracovnej náročnosti** podľa kvalifikačnej štruktúry s rozmermi $(q \times n)$, resp. $\mathbf{a}^t = (a_{11}^t, a_{12}^t, \dots, a_{1n}^t)$ bez kvalifikačnej štruktúry pracovných síl. Ak chceme vyjadriť, aké sú nároky na počet pracovných síl v jednotlivých kvalifikačných skupinách vyvolané zmenou v konečnej spotrebe $\mathbf{y}$, môžeme použiť Leontiefov otvorený statický model, v tvare $\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{y}$. Po úpravách.

$$\mathbf{w}^t = \hat{\mathbf{A}}^t \mathbf{x} = \hat{\mathbf{A}}^t (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{y} = \hat{\mathbf{A}}^t \mathbf{R} \mathbf{y} = \mathbf{R}^t \mathbf{y}$$

kde $\mathbf{R}$ je matica koeficient celkovej náročnosti materiálnej spotreby a $\hat{\mathbf{A}}^t$ je diagonálna matica koeficientov priamej pracovnej náročnosti. Matica koeficientov $\mathbf{R}^t = \hat{\mathbf{A}}^t \mathbf{R}$ je tzv. matica koeficientov celkovej pracovnej náročnosti alebo celkovej práci s rozmermi $(q \times n)$.

$$\mathbf{R}^t = \begin{bmatrix} r_{11}^t & r_{12}^t & \dots & r_{1n}^t \\ r_{21}^t & r_{22}^t & \dots & r_{2n}^t \\ \dots & \dots & \ddots & \dots \\ r_{q1}^t & r_{q2}^t & \dots & r_{qn}^t \end{bmatrix}$$

Koeficienty celkovej pracovnej náročnosti r_{pj}^t ($p=1,2,\dots,q$ a $j=1,2,\dots,n$) vyjadrujú, aké množstvo práce p-tej kvalifikácie bolo vynaložené vo výrobných odvetviach na výrobu jednotky celkovej produkcie určenej na konečnú spotrebu. Ak vieme vyjadriť tieto koeficienty, potom vieme určiť náročnosť jednotlivých zložiek konečnej spotreby na pracovné sily podľa kvalifikácie. Tieto koeficienty sú väčšie ako koeficienty priamej pracovnej náročnosti, t. j. platí $r_{pj}^t \geq a_{pj}^t$ pre $p=1,2,\dots,q$ a $j=1,2,\dots,n$.

3. Analýza pracovnej sily podľa kvalifikácie vo vzťahu ku konečnej spotreby v SR

V nasledujúcej analýze budeme vychádzať z Input-Output tabuľky v bežných cenách z roku 2005. Dôvod, prečo požívame tabuľku za tento rok je, že ešte nie je k dispozícii jej novšia verzia. Zdrojom údajov bol EUROSTAT. Agregácia tabuľky bola vykonaná na úrovni šestnástich hlavných činností OKEČ, pričom pôvodná tabuľka bola dezadregovaná na úrovni dvojmiestneho OKEČ. Tieto odvetvia sú:

- A, B – Poľnohospodárstvo poľovníctvo a lesné hospodárstvo, rybolov, chov rýb
- C – Ťažba nerastných surovín
- D – Priemyselná výroba
- E – Výroba a rozvod elektriny, plynu a vody
- F – Stavebníctvo
- G – Veľkoobchod a maloobchod, oprava motorových vozidiel, motocyklov a spotrebného tovaru
- H – Hotely a reštaurácie
- I – Doprava, skladovanie, pošta a telekomunikácie
- J – Finančné sprostredkovanie
- K – Nehnuteľnosti, prenájom a obchodné činnosti
- L – Verejná správa a obrana; povinné sociálne zabezpečenie
- M – Školstvo
- N – Zdravotníctvo a sociálna starostlivosť
- O – Ostatné spoločenské, sociálne a osobné služby
- P – Súkromné domácnosti s domácim personálom

Počet pracujúcich v jednotlivých odvetviach podľa stupňa kvalifikácie rozlišoval tri stupne zodpovedajúce základnému, stredoškolskému a vysokoškolskému vzdelaniu. Pre informáciu o zastúpení jednotlivých kvalifikačných skupín v sektoroch bolo použité Výberové zisťovanie pracovných síl za roky 1998 až 2009. Informácia o proporciách kvalifikačných skupín bola aplikovaná na čísla o celkovej zamestnanosti, pričom sme použili údaje za rok 2005 zo systému národných účtov. Zdrojom údajov bol Štatistický úrad Slovenskej republiky a vlastné prepočty autorov. V roku 2005 podľa metodiky ESA95 bola celková zamestnanosť na úrovni 2 216 tisíc osôb. Najväčší podiel na úrovni skoro cca 29 % vykazoval priemysel. Toto odvetvie predstavuje najväčší podiel na tvorbe HDP. Za ním nasledoval sektor veľkoobchodu a maloobchodu, opravy motorových vozidiel, motocyklov a spotrebného tovaru s asi 12 % podielom. Približne 7 % podiel vykazujú doprava, skladovanie, pošta a telekomunikácie; verejná správa a obrana; povinné sociálne zabezpečenie; školstvo a zdravotníctvo a sociálna starostlivosť. Asi 7 % podiel vykazuje odvetvie poľnohospodárstva, poľovníctva a lesného hospodárstva, rybolovu a chovu rýb. Ostatné odvetvia majú podiel nižší ako 5 %, pričom najnižší podiel vykazujú súkromné domácnosti s domácim personálom.

Najvyšší podiel nízko vzdelaných je v odvetví priemyslu. Tvorí približne 2,2 % celkového počtu zamestnaných na úrovni 48 tisíc osôb, za ním nasleduje poľnohospodárstvo a lesníctvo s 1,6 % na úrovni 35 tisíc osôb. Najnižší počet nízko vzdelaných je v odvetví finančné sprostredkovanie, menej ako jedna tisícica osôb. Stredne vzdelaní sú najviac zastúpení znova v odvetví priemyslu, tvoria celkovo 22,6 % celkového počtu zamestnaných v SR. Ich počet je okolo 501 tisíc osôb. Za ním nasleduje veľkoobchod a maloobchod, oprava motorových vozidiel, motocyklov a spotrebného tovaru s 10,7 % na úrovni 238 tisíc osôb. Najnižší počet stredne vzdelaných je v odvetví ťažba nerastných surovín, asi 17 tisíc osôb. Najviac vysoko vzdelaných je zamestnaných v školstve, viac ako 100 tisíc osôb. Za ním nasledujú odvetvia:

verejná správa a obrana; povinné sociálne zabezpečenie a nehnuteľnosti, prenájom a obchodné činnosti s asi 45 tisíc vysoko vzdelanými pracovníkmi.

Tabuľka č. 2: Celková zamestnanosť v SR (ESNÚ95) podľa ekonomických činností (OKEČ) a úrovne vzdelania v tisíc osobách

	Poľnohospodárstvo, poľovníctvo a lesné hospodárstvo, rybolov, chov rýb	Ťažba nerastných surovín	Priemyselná výroba	Výroba a rozvod elektriny, plynu a vody	Stavebníctvo	Veľkoobchod a maloobchod, oprava motorových vozidiel, motocyklov a spotrebného tovaru	Hotely a reštaurácie	Doprava, skladovanie, pošta a telekomunikácie
Počet zamestnancov	A, B	C	D	E	F	G	H	I
Low skills	35	2	48	1	14	5	1	6
Medium skills	88	17	501	40	176	238	79	143
High skills	6	1	38	4	13	28	2	10
Spolu	129	20	587	46	202	272	82	159
Podiel	A, B	C	D	E	F	G	H	I
Low skills	1,6%	0,1%	2,2%	0,1%	0,6%	0,2%	0,0%	0,3%
Medium skills	4,0%	0,8%	22,6%	1,8%	7,9%	10,7%	3,6%	6,4%
High skills	0,3%	0,1%	1,7%	0,2%	0,6%	1,3%	0,1%	0,5%
Spolu	5,8%	0,9%	26,5%	2,1%	9,1%	12,3%	3,7%	7,2%
	Finančné sprostredkovanie	Nehnuteľnosti, prenájom a obchodné činnosti	Verejná správa a obrana; povinné sociálne zabezpečenie	Školstvo	Zdravotníctvo a sociálna starostlivosť	Ostatné spoločenské, sociálne a osobné služby	Súkromné domácnosti s domácim personálom	
Počet zamestnancov	J	K	L	M	N	O	P	
Low skills	0	4	2	18	15	7	0	
Medium skills	23	61	106	55	117	59	4	
High skills	16	44	47	100	25	15	1	
Spolu	39	109	156	172	157	81	6	
Podiel	J	K	L	M	N	O	P	
Low skills	0,0%	0,2%	0,1%	0,8%	0,7%	0,3%	0,0%	
Medium skills	1,0%	2,8%	4,8%	2,5%	5,3%	2,7%	0,2%	
High skills	0,7%	2,0%	2,1%	4,5%	1,1%	0,7%	0,1%	
Spolu	1,7%	4,9%	7,0%	7,8%	7,1%	3,7%	0,3%	

Zdroj: VZPS, ESA95, podľa národných účtov, vlastné prepočty autorov.

Ďalej stručne popíšeme Input – Output tabuľku za Slovensko za rok 2005, ktorá bola uverejnená EUROSTATom. Dôvod prečo používame tento rok je, že v súčasnosti neexistuje verejne publikovaná novšia verzia. Input – Output tabuľky sú publikované v päťročných intervaloch v bežných cenách, čo sťažuje ich porovnávanie v čase. Domáca spotreba, čo predstavuje súčet konečnej spotreby domácností, štátnej správy, tvorby hrubého fixného kapitálu a importu predstavovalo 86 036 mil. EUR. Ak od tohto čísla odrátame vývoz, ktorý bol na úrovni 39 865 mil. EUR, tak dostaneme HDP Slovenskej republiky za rok 2005 na úrovni 46 171,5 mil. EUR. Celková produkcia v roku 2005 predstavovala 150 368 mil. EUR. Medzispotreba bola 64 332 mil. EUR. Pridaná hodnota, ktorá je súčet kompenzácie zamestnancov, daní a subvencií na produkciu, spotreby fixného kapitálu, zisku a vývozu činila rovnako ako domáca spotreba 86 036 mil. EUR, čo je v súlade s tzv. podmienkami bilančnej rovnováhy, z ktorých vychádza základný Input – Output model (Goga 2009, str. 20 - 21).

Koeficienty priamej pracovnej náročnosti vyjadrujú potrebu pracovnej sily na jednu jednotku celkovej produkcie. Na to aby sa vyrobil jeden mil. EUR produkcie v priemysle je potrebné osem pracovníkov. Najviac pracovne náročné sektory sú podľa očakávania zdravotníctvo (asi 71 človekorokov) a školstvo (asi 88 človekorokov). Jeden z dôvodov je, že tieto odvetvia explicitne nefungujú v plnom rozsahu s cieľom produkovať zisk. Za nimi nasledujú ďalšie odvetvia služieb ako veľkoobchod a maloobchod s asi 27 pracovníkmi a hotelierstvo, verejná správa a ostatné spoločenské a sociálne služby s asi 46 potrebnými pracovníkmi na jeden rok na vyprodukovanie jedného milióna EUR. Na vyprodukovanie jedného mil. EUR v poľnohospodárstve je potrebné cca 30 človekorokov. Najmenej pracovne náročné odvetvie na Slovensku je odvetvie ťažby nerastných surovín, kde na vytvorenie milióna EUR. je potrebných iba asi 4,2 človekoroky. Dôvod nižšej pracovnej náročnosti vo výrobných odvetviach oproti službám je spôsobený najmä vysokým stupňom mechanizácie a automatizáciou výroby. Z pohľadu stupňa vzdelania na jeden milión EUR výstupu je skladba človekorokov nízko vzdelaných, stredne vzdelaných a vysoko vzdelaných

v jednotlivých odvetviach značne rôznorodá a závislá od charakteru vykonávanej práce vid'. nasledujúca tabuľka.

Tabuľka č. 3: Koeficienty priamej pracovnej náročnosti podľa ekonomických činností (OKEČ) a úrovne vzdelania v tisíc osobách

	Poľnohospodárstvo, poľovníctvo a lesné hospodárstvo, rybolov, chov rýb	Ťažba nerastných surovín	Priemyselná výroba	Výroba a rozvod elektriny, plynu a vody	Stavebníctvo	Veľkoobchod a maloobchod, oprava motorových vozidiel, motocyklov a spotrebného tovaru	Hotely a reštaurácie	Doprava, skladovanie, pošta a telekomunikácie
	A, B	C	D	E	F	G	H	I
Low skills	0,0082	0,0004	0,0007	0,0002	0,0014	0,0005	0,0003	0,0006
Medium skills	0,0204	0,0036	0,0068	0,0050	0,0175	0,0243	0,0450	0,0139
High skills	0,0013	0,0003	0,0005	0,0005	0,0013	0,0029	0,0013	0,0010
Spolu	0,0300	0,0042	0,0080	0,0057	0,0201	0,0277	0,0466	0,0154
	Finančné sprostredkovanie	Nehnuteľnosti, prenájom a obchodné činnosti	Verejná správa a obrana; povinné sociálne zabezpečenie	Školstvo	Zdravotníctvo a sociálna starostlivosť	Ostatné spoločenské, sociálne a osobné služby	Súkromné domácnosti s domácim personálom	
	J	K	L	M	N	O	P	
Low skills	0,0000	0,0003	0,0005	0,0090	0,0069	0,0027	0,0000	
Medium skills	0,0063	0,0049	0,0231	0,0279	0,0529	0,0223	0,0000	
High skills	0,0044	0,0036	0,0103	0,0512	0,0114	0,0055	0,0000	
Spolu	0,0107	0,0088	0,0339	0,0880	0,0712	0,0306	0,0000	

Zdroj: VZPS, ESA95, podľa národných účtov, vlastné prepočty autorov.

Koeficienty celkovej pracovnej náročnosti vyjadrujú potrebu človekorokov na jeden mil. EUR z príslušného odvetvia určených na konečnú spotrebu. Koeficienty celkovej pracovnej náročnosti sú vyššie ako koeficienty priamej pracovnej náročnosti. Je to spôsobené tým, že iba určité percento celkovej produkcie je použité na produkciu určenú na konečnej spotrebu. Pracovná náročnosť na finálnu spotrebu je napr. v odvetviach ako priemysel alebo stavebníctvo o skoro 100 % vyššia ako koeficienty priamej pracovnej náročnosti. Na produkciu v hodnote jedného mil. EUR na konečnú spotrebu je potrebných asi 15,4 človekorokov pre priemysel a 37,6 človekorokov pre stavebníctvo. Je zaujímavé, že v odvetviach služieb sa koeficienty celkovej pracovnej náročnosti zvýšili nižším podielom než vo výrobných odvetviach. Koeficienty celkovej pracovnej náročnosti pre jednotlivé odvetvia sa nachádzajú v nasledujúcej tabuľke. Čo sa týka stupňa vzdelania na jeden milión EUR výstupu na konečnú spotrebu je skladba človekorokov nízko vzdelaných, stredne vzdelaných a vysoko vzdelaných v jednotlivých odvetviach, rovnako ako v prípade koeficientov priamej pracovnej náročnosti, značne rôznorodá a závislá od charakteru vykonávanej práce. Tieto koeficienty sa nachádzajú v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka č. 3: Koeficienty celkovej pracovnej náročnosti podľa ekonomických činností (OKEČ) a úrovne vzdelania v tisíc osobách

	Poľnohospodárstvo, poľovníctvo a lesné hospodárstvo, rybolov, chov rýb	Ťažba nerastných surovín	Priemyselná výroba	Výroba a rozvod elektriny, plynu a vody	Stavebníctvo	Veľkoobchod a maloobchod, oprava motorových vozidiel, motocyklov a spotrebného tovaru	Hotely a reštaurácie	Doprava, skladovanie, pošta a telekomunikácie
	A, B	C	D	E	F	G	H	I
Low skills	0,0103	0,0004	0,0013	0,0007	0,0025	0,0010	0,0008	0,0010
Medium skills	0,0306	0,0043	0,0129	0,0135	0,0323	0,0320	0,0495	0,0223
High skills	0,0025	0,0004	0,0013	0,0017	0,0028	0,0044	0,0020	0,0021
Spolu	0,0435	0,0050	0,0154	0,0159	0,0376	0,0373	0,0523	0,0255
	Finančné sprostredkovanie	Nehnuteľnosti, prenájom a obchodné činnosti	Verejná správa a obrana; povinné sociálne zabezpečenie	Školstvo	Zdravotníctvo a sociálna starostlivosť	Ostatné spoločenské, sociálne a osobné služby	Súkromné domácnosti s domácim personálom	
	J	K	L	M	N	O	P	
Low skills	0,0003	0,0007	0,0011	0,0093	0,0075	0,0037	0,0000	
Medium skills	0,0105	0,0104	0,0294	0,0312	0,0598	0,0329	0,0000	
High skills	0,0060	0,0050	0,0115	0,0523	0,0125	0,0077	0,0000	
Spolu	0,0167	0,0161	0,0420	0,0928	0,0798	0,0443	0,0000	

Zdroj: VZPS, ESA95, podľa národných účtov, vlastné prepočty autorov.

4. Záver

Jednou z dôležitých otázok súčasnosti je analýza a preskúmanie štruktúry ekonomiky t. j. preskúmanie vzťahov medzi jednotlivými odvetviami. Jedným z množstva nástrojov na vykonanie takejto analýzy je Input – Output analýza založená na tzv. princípoch bilančnej rovnováhy a systéme národných účtov ESA95. Slovenský trh práce v poslednom období mal ťažkosti s uspokojením niektorých jeho segmentov. Cieľom tejto analýzy bolo preskúmať vzťahy medzi jednotlivými ekonomickými odvetviami a potrebou pracovnej sily, ktorá je potrebná na jednu jednotku jej celkovej produkcie a produkcie určenej na konečnú spotrebu. Na to, aby sa vyprodukoval jeden mil. EUR. produkcie v priemysle je potrebné osem pracovníkov resp. osem pracovníkov aby vyrábali počas celého roka v tomto ekonomickom odvetví. Z toho 0,7 človekoroka tvorí práca pracovníkov so základným vzdelaním, 6,8 človekoroka práca stredoškolsky vzdelaných a 0,5 roka práca vysokoškolsky vzdelaných pracovníkov. Najviac pracovne náročné sektory sú podľa očakávania zdravotníctvo (asi 71 človekorokov) a školstvo (asi 88 človekorokov). Najmenej pracovne náročné odvetvie na Slovensku je odvetvie ťažby nerastných surovín, kde na vytvorenie milióna EUR. je potrebných iba asi 4,2 človekorokov. Na produkciu v hodnote jedného mil. EUR na konečnú spotrebu je potrebných asi 15,4 človekorokov pre priemysel a 37,6 človekorokov pre stavebníctvo. Je zaujímavé, že v odvetviach služieb sa koeficienty celkovej pracovnej náročnosti zvýšili nižším podielom než vo výrobných odvetviach okrem odvetvia ťažba nerastných surovín, kde je koeficient celkovej náročnosti najnižší spomedzi všetkých odvetví (cca 5 človekorokov). Najvyšší podiel nízko kvalifikovanej práce je v odvetví priemyslu, cca 2,2 % celkového počtu zamestnaných v SR a najnižší počet nízko vzdelaných je v odvetví finančného sprostredkovania, menej ako tisíc osôb. Stredne vzdelaní sú najviac zastúpení znova v odvetví priemyslu, tvoria celkovo 22,6 % celkového počtu zamestnaných v SR najnižší počet stredne vzdelaných je v odvetví ťažba nerastných surovín, cca 17 tisíc osôb. Najviac vysoko vzdelaných je zamestnaných v školstve, viac ako 100 tisíc osôb. Čo sa týka stupňa vzdelania na jeden milión EUR výstupu na konečnú spotrebu a na celkovú produkciu, vo všeobecnosti možno vysloviť záver, že potreba človekorokov nízko vzdelaných, stredne vzdelaných a vysoko vzdelaných v jednotlivých odvetviach rovnako ako v prípade koeficientov priamej pracovnej náročnosti značne rôznorodá a závislá od charakteru vykonávanej práce.

5. Literatúra

- [1] GOGA, M. 2009. Input - output Analýza. Prvé vydanie, Iura Edition, Bratislava 2009. ISBN: 978 80 8078 293 1
- [2] DOMONKOS, T., OŠTROM, M., PATAKYOVÁ, J. 2010. Analýza pracovných síl a konečnej spotreby pomocou Input-output modelovania (prípady slovenska). MEZINÁRODNÍ VĚDECKÝ SEMINÁŘ NOVÉ TRENDY V EKONOMETRII A OPERAČNÍM VÝZKUMU, Katedry ekonometrie FIS VŠE v Praze a Katedry operačného výskumu a ekonometrie FHI EU v Bratislave, ZBORNÍK, 15. – 17., Praha. ISBN: 978 80 225 3126 9

Adresy autorov:

Ing. Tomáš Domonkos, PhD.
Ekonomický ústav SAV
Šancova 56
81105 Bratislava
tomas.domonkos@savba.sk

Ing. Miroslav Štefánik, PhD.
Ekonomický ústav SAV
Šancova 56
81105 Bratislava
miroslav.stefanik@savba.sk

Rýchle odhady a modelový aparát na ich zostavovanie (Ekonometrický prístup s využitím údajov za Slovensko)

Model Framework for Flash Estimates (An Econometric Approach using Data for Slovakia)

Abstract: The paper describes both the specific model framework for flash estimates of basic macroeconomic indicators of the Slovak economy and methodology used for its construction. The nature and importance of flash estimates is briefly presented as well.

Key words: flash estimate, gross domestic product, total employment, econometric model, monthly and quarterly time series, seasonality, stationarity, cointegration, OLS

Kľúčové slová: rýchly odhad, hrubý domáci produkt, celková zamestnanosť, ekonometrický model, mesačné a štvrťročné časové rady, sezónnosť, stacionarita, kointegrácia, metóda najmenších štvorcov

JEL classification: C12, C32, C51, E27, E37

1. Úvod

V rokoch 2008-2010 riešil INFOSTAT výskumný projekt *"Modelový aparát na rýchle odhady vývoja základných makroekonomických ukazovateľov slovenskej ekonomiky"*¹. Hlavným cieľom riešenia projektu bola konštrukcia a kvantifikácia špecifického modelového aparátu, ktorý možno v štatistickej praxi podporne využívať na zostavovanie rýchlych a objektivizovaných odhadov vývoja hrubého domáceho produktu (HDP) v stálych a bežných cenách (vrátane jednotlivých zložiek štruktúry jeho tvorby a použitia) a celkovej zamestnanosti v metodike ESNÚ 95. Rýchle odhady týchto ukazovateľov požaduje EUROSTAT v súčasnosti od členských krajín EÚ v čase T+38 dní po skončení referenčného štvrťroka.

Modelový aparát tvorí sústava jednorovnicových modelov ekonometrického typu, ktorých konštrukcia je z metodologického hľadiska založená na princípoch modelov s korekčným členom (*ECM - Error Correction Model*). Modelový aparát umožňuje zostavovať rýchle odhady vývoja uvedených makroekonomických ukazovateľov na základe informácií kvantitatívneho a kvalitatívneho charakteru, ktoré vyplývajú z mesačných, resp. štvrťročných časových radov relevantných odvetvových a makroekonomických ukazovateľov slovenskej ekonomiky.

2. Podstata a význam rýchlych odhadov

Rýchle odhady vývoja základných makroekonomických ukazovateľov predstavujú vo všetkých členských krajinách EÚ-27 integrálnu a nezastupiteľnú súčasť oficiálne dostupných štatistických informácií. V podmienkach SR je problematika rýchlych odhadov v kompetencii Štatistického úradu SR (ŠÚ SR), ktorý v tejto oblasti spolupracuje s NBS a MF SR.

¹ Riešenie tohto projektu finančne podporovala *Agentúra pre podporu výskumu a vývoja* na základe zmluvy č. APVV-0032-07.

Rýchly odhad (*flash estimate*) je definovaný ako prvotný, resp. skorý odhad vývoja určitého - spravidla makroekonomického - ukazovateľa v referenčnom období, ktoré je z hľadiska vzťahu k súčasnosti najaktuálnejšie. Z definície rýchleho odhadu zároveň vyplýva, že termín jeho zverejnenia musí mať oproti termínu (prvého) zverejnenia oficiálnych informácií o skutočnom vývoji daného ukazovateľa v referenčnom období relatívne veľký časový predstih. Rýchly odhad je teda nevyhnutne založený na neúplných informáciách, čo je jeden z jeho najdôležitejších atribútov.

Daný časový predstih predstavuje v súčasnej praxi členských krajín EÚ-27 zhruba tri týždne. Rýchle odhady HDP a celkovej zamestnanosti v referenčnom štvrťroku musia totiž všetky členské krajiny zverejniť v čase $T+38$ dní po jeho skončení, zatiaľ čo informácie o skutočnom vývoji týchto ukazovateľov v referenčnom štvrťroku sú povinné zverejniť v čase $T+60$ dní po jeho skončení. Hlavný význam rýchlych odhadov HDP a celkovej zamestnanosti preto spočíva v tom, že môžu s relatívne veľkým časovým predstihom signalizovať potenciálny odklon skutočného od očakávaného makroekonomického vývoja. To zároveň znamená, že majú význam aj z hľadiska včasnej identifikácie tzv. bodov obratu (*turning points*), a preto sa ich zostavovanie považuje za dôležitú súčasť analýzy hospodárskeho cyklu. Aby sa však účel ich zostavovania mohol komplexne naplniť, mali by sa vyznačovať dostatočnou mierou presnosti.

3. Stručná charakteristika modelového aparátu na rýchle odhady

Keďže v časovom horizonte $T+38$ dní po skončení referenčného štvrťroku nie sú z objektívnych dôvodov ešte k dispozícii všetky potrebné zdroje údajov o vývoji HDP, resp. celkovej zamestnanosti v referenčnom štvrťroku, je zostavovanie rýchlych odhadov nevyhnutne odkázané na využívanie rôznych druhov matematicko-štatistických a ekonometrických modelových nástrojov, techník a postupov². V rezorte ŠÚ SR sa výskumom v oblasti konštrukcie a použitia modelových nástrojov na rýchle odhady vývoja základných makroekonomických ukazovateľov slovenskej ekonomiky zaoberá od vstupu SR do EÚ, teda od roku 2004, Inštitút informatiky a štatistiky v Bratislave [2,3,4,5].

Modelový aparát na rýchle odhady, ktorého finálna verzia vznikla v 2. polroku 2010 (v rámci riešenia spomínaného projektu), tvorí spolu 22 jednorovnicových ekonometrických modelov v tvare *ECM*. Na ich konštrukciu bolo využitých 33 reálnych exogénnych premenných, 4 sezónne premenné a 1 pomocná premenná (časový trend). Parametre modelových vzťahov boli kvantifikované metódou najmenších štvorcov (OLS) na základe štvrťročných časových radov za obdobie od 1. štvrťroka 2000 po 2. štvrťrok 2010, teda zo 42 štvrťročných pozorovaní. Spôsob konštrukcie však umožňuje, aby parametre modelových vzťahov boli priebežne (každý štvrťrok) aktualizované, a tým zohľadňovali najaktuálnejšie vývojové tendencie príslušných odvetvových, resp. makroekonomických ukazovateľov slovenskej ekonomiky.

Metodologický postup konštrukcie a odhadu parametrov jednotlivých modelových vzťahov je založený na algoritme, ktorý navrhli *R. Engle* a *C. Granger* a ktorý tvorí postupnosť dvoch krokov [1,6]. V 1. kroku sa odhadne dlhodobý rovnovážny vzťah medzi (vecne príbuznými) nestacionárnymi premennými, ktorého špecifikácia vychádza z ekonomickej

² V krajinách pôvodnej EÚ-15 sa na zostavovanie rýchlych odhadov využívajú rôzne modelové prístupy a nástroje, ktoré sú z metodologického hľadiska založené na analýzach časových radov. Najčastejšie ide o využitie *ADL*, resp. *VAR* modelov v kombinácii s *ARIMA* modelmi, pričom cieľom je nájsť, resp. vytvoriť "dobrý" model. Za "dobrý" sa považuje model, ktorý je jednoduchý (nemá veľa vysvetľujúcich premenných), interpretovateľný, má dobré "štatistické vlastnosti" (vrátane robustnosti) a dobré predikčné schopnosti (now-casting).

teórie. Odhadnuté parametre dlhodobého modelového vzťahu sú zložkami hľadaného kointegračného vektora. V 2. kroku sa pomocou časového radu rezíduí, vyplývajúceho z dlhodobého vzťahu a oneskoreného o jedno obdobie (štvrtrok), odhadne ekonometrický model v tvare *ECM*, v ktorom je odchýlka od dlhohodej rovnováhy, objavujúca sa v jednom období (štvrtroku), čiastočne alebo úplne korigovaná v nasledujúcom období.

Východiskom konštrukcie modelového aparátu bolo vytvorenie bázy dát relevantných mesačných a štvrtročných časových radov makroekonomických ukazovateľov slovenskej ekonomiky hlavne z údajov ŠÚ SR, MF SR a NBS. Jadro bázy dát tvoria štvrtročné časové rady HDP v stálych a bežných cenách (vrátane časových radov jednotlivých zložiek štruktúry jeho tvorby a použitia a ich deflátorov) a celkovej zamestnanosti v metodike ESNÚ 95, teda tých ukazovateľov, ktorých vývoj je predmetom rýchlych odhadov. Ďalej ide o štvrtročné časové rady takých odvetvových a makroekonomických ukazovateľov kvalitatívneho a kvantitatívneho charakteru, ktoré možno považovať za relevantné z hľadiska konštrukcie jednotlivých súčastí modelového aparátu. Prevažná väčšina z nich vznikla transformáciou z mesačných časových radov odvetvových a makroekonomických ukazovateľov, ktoré vyjadrujú vývoj³:

- indikátora ekonomického sentimentu,
- indikátorov dôvery v priemysle, stavebníctve, maloobchode a službách, resp. indikátora spotrebiteľskej dôvery,
- indikátorov očakávaného vývoja zamestnanosti v priemysle, stavebníctve, maloobchode a službách,
- indikátorov očakávaného vývoja cien v priemysle, stavebníctve, maloobchode a službách,
- indikátorov očakávaného vývoja dopytu, resp. vonkajšieho dopytu,
- produkcie, zamestnanosti a priemernej mesačnej nominálnej mzdy vo vybraných 10 odvetviach slovenskej ekonomiky⁴,
- spotrebiteľských cien,
- cien priemyselných výrobcov,
- príjmov a výdavkov štátneho rozpočtu, resp. salda štátneho rozpočtu,
- počtu registrovaných, resp. disponibilných nezamestnaných osôb (v metodike Úradu práce, sociálnych vecí a rodiny),
- nominálneho výmenného kurzu eura k americkému doláru,
- cien ropy na svetových trhoch.

Súčastou bázy dát sú aj štvrtročné časové rady o vývoji celkovej zamestnanosti a počtu nezamestnaných osôb v slovenskej ekonomike v metodike Výberových zisťovaní pracovných síl (VZPS). Údaje o ich vývoji v referenčnom štvrtroku sú totiž v čase zostavovania rýchlych odhadov (v referenčnom štvrtroku) už známe, a preto je možné využiť aj tieto časové rady pri konštrukcii modelového aparátu.

Štvrtročné časové rady všetkých uvedených ukazovateľov boli najskôr analyzované a verifikované z hľadiska sezónnosti, stacionarity a kointegrácie. Štatistické testy ukázali, že časové rady všetkých reálnych ukazovateľov slovenskej ekonomiky v báze dát sú nestacionárne, t.j. vykazujú prítomnosť tzv. jednotkového koreňa. Presnejšie povedané, ide o integrované časové rady typu $I(1)$, čo znamená, že časové rady ich 1. diferencií sú stacionárne, teda typu $I(0)$. Z metodologického hľadiska bol preto na konštrukciu modelového aparátu zvolený

³ Vzhľadom na to, že v čase $T+38$ dní po skončení referenčného štvrtroka sú údaje o vývoji týchto ukazovateľov vo všetkých troch mesiacoch referenčného štvrtroka už známe, nie je potrebné ich vývoj extrapolovať.

⁴ Jedná sa o týchto 10 odvetví: priemysel spolu, stavebníctvo, predaj a oprava motorových vozidiel, veľkoobchod (okrem motorových vozidiel), maloobchod (okrem motorových vozidiel), ubytovanie, činnosti reštaurácií a pohostinstiev, doprava a skladovanie, informácie a komunikácia, vybrané trhové služby.

prístup založený na princípoch kointegrácie, ktorý vedie k modelom s korekciou chyby. Výsledky štatistických analýz a testov časových radov boli spolu s ekonomickou teóriou východiskom pre špecifikáciu rovníc modelového aparátu a kvantifikáciu jeho parametrov. Na kvantifikáciu parametrov boli použité originálne časové rady v kombinácii so sezónnymi premennými.

Modelový aparát je vytvorený tak, že umožňuje zostaviť rýchly odhad HDP dvoma spôsobmi, a to buď priamo alebo nepriamo. Pri priamom spôsobe je rýchly odhad reálneho HDP výsledkom aplikácie agregátneho modelového vzťahu, v ktorom je vývoj HDP v stálych cenách vyjadrený v závislosti od vývoja relevantného referenčného ukazovateľa. Pri nepriamom spôsobe je rýchly odhad reálneho HDP výsledkom aplikácie dezagregovaných modelových vzťahov. Tieto vzťahy vyjadrujú vývoj jednotlivých hlavných zložiek štruktúry tvorby HDP a štruktúry použitia HDP v stálych cenách. Rýchly odhad HDP je potom výsledkom agregácie rýchlych odhadov zložiek štruktúry jeho tvorby, resp. použitia v stálych cenách a exogénne zadaného expertného odhadu zmeny stavu zásob v referenčnom štvrtroku.

Aby bolo možné zostaviť rýchly odhad HDP v bežných cenách, musí modelový aparát obsahovať aj modelové vzťahy, ktoré vyjadrujú vývoj deflátoru HDP, resp. vývoj deflátorov jednotlivých zložiek štruktúry tvorby HDP a štruktúry použitia HDP v závislosti od vývoja relevantných referenčných ukazovateľov. Rýchle odhady HDP a jeho jednotlivých zložiek v bežných cenách potom vzniknú z rýchlych odhadov HDP a jeho zložiek v stálych cenách pomocou rýchlych odhadov deflátoru HDP, resp. deflátorov jeho jednotlivých zložiek. Pri nepriamom spôsobe je rýchly odhad HDP v bežných cenách výsledkom agregácie rýchlych odhadov zložiek štruktúry jeho tvorby, resp. použitia v bežných cenách a exogénne zadaného expertného odhadu zmeny stavu zásob v bežných cenách v referenčnom štvrtroku.

4. Záver

Konštrukcia modelového aparátu na rýchle odhady umožnila získať odpoveď na otázku, či a do akej miery sú informácie vyplývajúce z mesačných časových radov odvetvových ukazovateľov štatisticky významné pre vysvetlenie vývoja základných makroekonomických ukazovateľov slovenskej ekonomiky. Poznanie väzieb tohto typu je veľmi dôležité, pretože hospodársky vývoj v trhovej ekonomike nemá trvale vzostupnú podobu, ale prebieha v konjunkturálnych cykloch.

Výroková schopnosť modelového aparátu za obdobie ex-post je veľmi vysoká. Preto možno konštatovať, že odvetvové ukazovatele kvalitatívneho i kvantitatívneho charakteru, ktoré sa štatisticky sledujú s mesačnou periodicitou, sú štatisticky významnými faktormi, pomocou ktorých je možné vysvetliť tak dlhodobé trendy, ako aj krátkodobú dynamiku vývoja HDP (vrátane vývoja jednotlivých zložiek štruktúry jeho tvorby, resp. použitia a ich deflátorov) aj celkovej zamestnanosti. Potvrdili to aj výsledky experimentálnych aplikácií modelového aparátu v priebehu roku 2010, ktoré ukázali, že je schopný v dostatočnej miere vysvetliť krátkodobú dynamiku vývoja HDP a celkovej zamestnanosti v období obnovujúceho sa rastu domáceho a vonkajšieho dopytu. Vytvorený modelový aparát teda nezlyháva ani v podmienkach výrazných zmien (zlomov, resp. obrátov) v dlhodobých trendoch vývoja HDP, resp. jednotlivých zložiek štruktúry jeho tvorby a použitia a ich deflátorov a celkovej zamestnanosti, ku ktorým došlo po roku 2008 vplyvom globálnej finančnej a hospodárskej krízy aj u nás. Naopak, naďalej poskytuje rýchle odhady ich vývoja s prijateľnou mierou nepresnosti.

5. Literatúra

[1] ENGLE, R. F. - GRANGER, C. W. J.: Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*. March 1987, Vol. 55, No. 2, pp. 251-276.

- [2] HALUŠKA, J. - OLEXA, M.: Using Business Tendency Survey Results in Econometric Models. Príspevok prezentovaný na 31. medzinárodnej konferencii MACROMODELS. Poľsko, Belchatów 2004.
- [3] HALUŠKA, J. - OLEXA, M.: Using Business Tendency Survey Results for Flash Estimates of GDP in Slovakia (An Econometric Approach). Príspevok prezentovaný na 33. medzinárodnej konferencii MACROMODELS. Poľsko, Zakopané 2006.
- [4] HALUŠKA, J.: GDP Flash Estimates based on ESI: Does it work? (An Econometric Approach using Data for Slovakia). Príspevok prezentovaný na konferencii NTTS (New Techniques and Technologies for Statistics). Belgicko, Brusel 2009.
- [5] HALUŠKA, J. - OLEXA, M. - JURIOVÁ, J. - KLÚČIK, M.: Modelový aparát na rýchle odhady vývoja makroekonomických ukazovateľov slovenskej ekonomiky (Využitie makroekonomických a odvetvových informácií kvantitatívneho charakteru). Bratislava: INFOSTAT 2010, 142 s. ISBN 978-80-89398-14-0.
- [6] HATRÁK, M.: Ekonometria. Edícia EKONÓMIA, IURA EDITION 2007. ISBN 978-80-8078-150-7.

Adresa autora

Ján Haluška, Ing., PhD.
Dúbravská cesta 3
842 21 Bratislava
haluska@infostat.sk

Odhad vývoja počtu obyvateľov Slovenskej republiky Estimate of population development in Slovak republic

Jozef Chajdiak

Abstract: This report included description procedure of estimation development age structure population SR under assumption stable fertility (year 2010) and constant survival probability (2010).

Key words: number inhabitant, age structure, sex, live births, number deaths, fertility, probabilities of dying

Kľúčové slová: počet obyvateľov, veková štruktúra, pohlavie počet živonarodených, počet zomrelých, špecifická fertilita, maximálna plodnosť, pravdepodobnosť nedožitia.

JCL classification: C19, J11, J13

1. Úvod

Počet obyvateľov, ich veková a pohlavná štruktúra je jednou z najdôležitejších charakteristík stavu krajiny a odhad ich budúceho vývoja je dôležitým aspektom v riadení budúceho vývoja krajiny.

V jednej z metód odhadu budúceho vývoja sa budúci stav odhaduje na základe súčasných stavov S a zodpovedajúcej pravdepodobnosti prežitia p a počty narodených detí ako súčin počtu žien F a zodpovedajúcich špecifických fertilit f . Odhad počtu obyvateľov vo vekovej a pohlavnej štruktúre sa tak mení na odhad vývoja špecifických fertilit f a pravdepodobností prežitia p . Od drobných časových posuvov (tehotenstvo trvá 9 mesiacov) sa abstrahuje a k odhadu niektorých ďalších parametrov modelu sa používa expertný odhad autora. Čitateľ si môže úlohu primerane sťažiť nahradením expertných odhadov analytickým odhadovaním.

2. Počet narodených detí - vývoj špecifickej fertility

Počet narodených detí (N_x) ženám vo veku x (F_x) vypočítame podľa vzťahu

$$N_x = f_x \cdot F_x,$$

kde f_x je špecifická fertilita (plodnosť) žien vo veku x . Hranice veku x sa pohybujú od 15 po 49 resp. 15 po 44 prípadne iné. V tomto príspevku použijeme veky od 15 po 44 rokov.

Celkový počet narodených detí N :

$$N = \sum_x N_x$$

Počet narodených dievčatiek N_F odhadneme na základe vzťahu

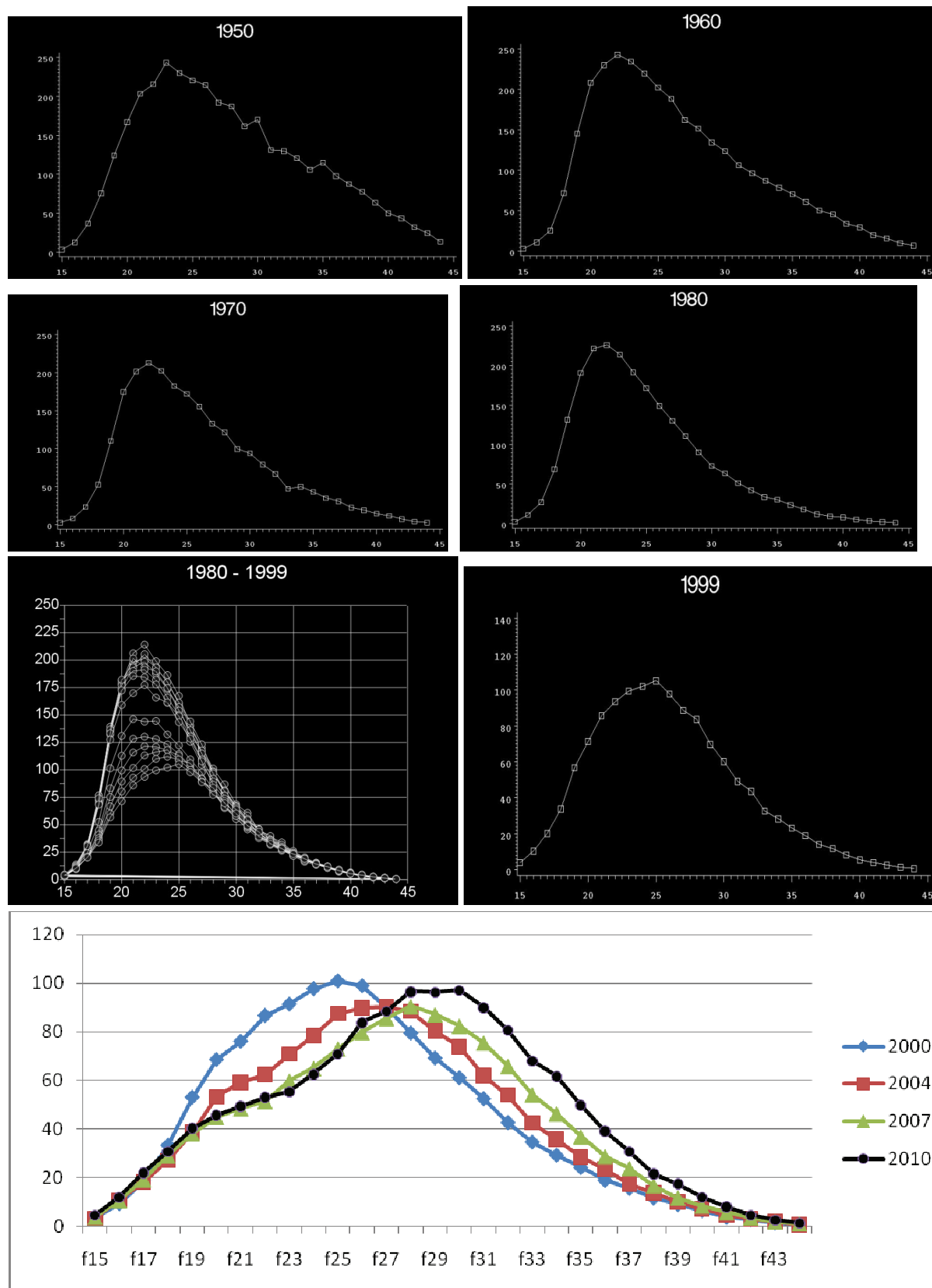
$$N_F = 0,486 \cdot N$$

a počet narodených chlapcov odhadneme na základe vzťahu

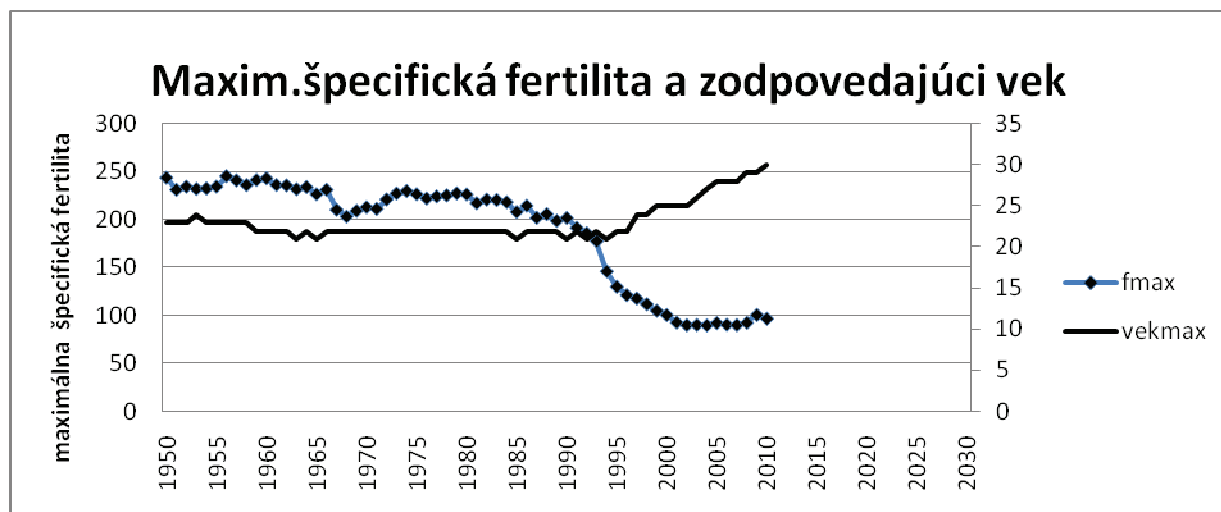
$$N_M = 0,514 \cdot N$$

Hodnoty N_F a N_M sú zároveň hodnotami počtu 0 ročných v príslušnom roku.

Zjednodušene odhad počtu narodených môžeme počítať za predpokladu, že špecifické fertility dosiahnuté v poslednom reálne meranom roku (2010) zostanú na celé prognózované obdobie nemenné (predpoklad sa použije v numerických výpočtoch tohto odhadu). K prvotnej numerickej analýze je tento predpoklad prípustný. Keď však pozrieme na vývoj špecifických fertilit od roku 1950 do roku 2010 sa zdá rozumné realizovať odhady vývoja špecifických fertilit. Špecifické plodnosti v SR od roku 1950 sú zobrazené na obrázku 1 a 2. Modálne špecifické plodnosti dosahované u 23 ročných žien vo výške 250 na začiatku obdobia po roku 1950 sa postupne znižujú a po roku 1990 nastáva výrazný zlom postupne na úroveň maximálnej špecifickej fertility okolo a pod 100 u 30 ročných žien. Zdá sa, že do budúcnosti sa mierne znížia špecifické fertility do veku $x=23$ rokov a naopak mierne vzrastú vo vekoch 30 až 34. Zdá sa, že rozdelenie špecifických fertilit by sa mohlo blížiť normálnemu rozdeleniu.



Obrázok 1: Vývoj špecifických fertilit v rokoch 1950 až 2010



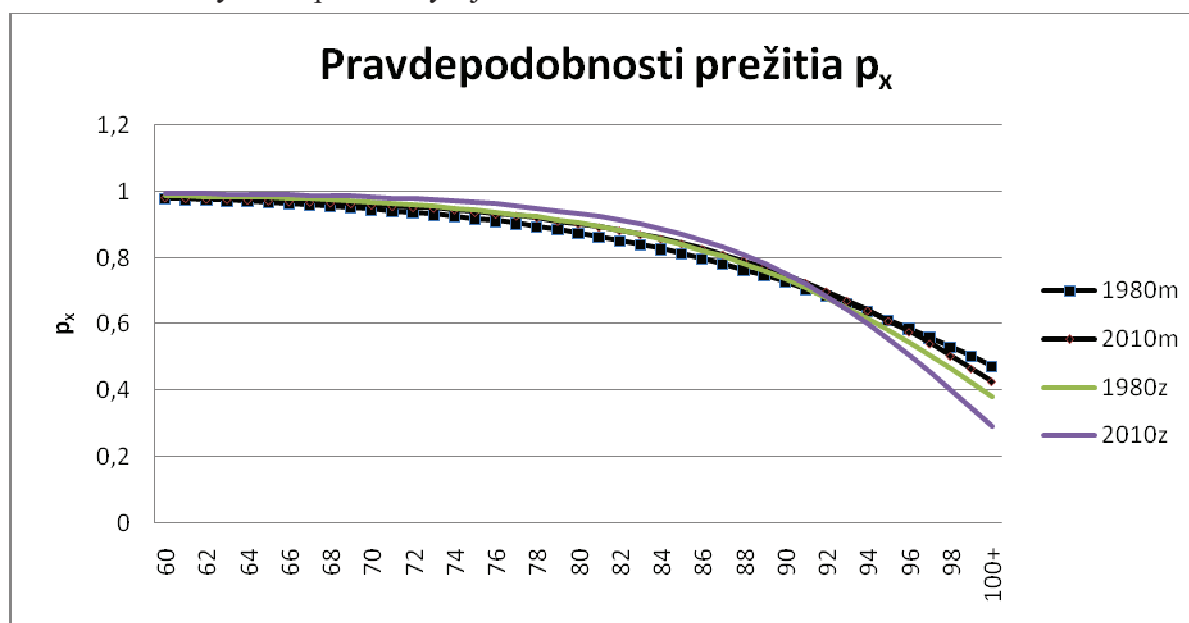
Obrázok 3: Vývoj maximálnych špecifických fertilit a zodpovedajúceho veku

3. Vývoj počtu obyvateľov vo vekových skupinách

V roku t stav obyvateľov vo veku x je S_x^t a pravdepodobnosť dožitia sa veku $x+1$ ak sa osoba dožila veku x je p_x . Počet obyvateľov v roku $t+1$ vo veku $x+1$ vypočítame

$$S_{x+1}^{t+1} = S_x^t \cdot p_x$$

Budeme zjednodušene predpokladať, že pravdepodobnosti dožitia sa veku $x+1$ sa nemenia. Opäť reálna situácia naznačuje, že vek sa predlžuje a pravdepodobnosti prežitia, hlavne u starších vekových skupín sa zvyšujú.



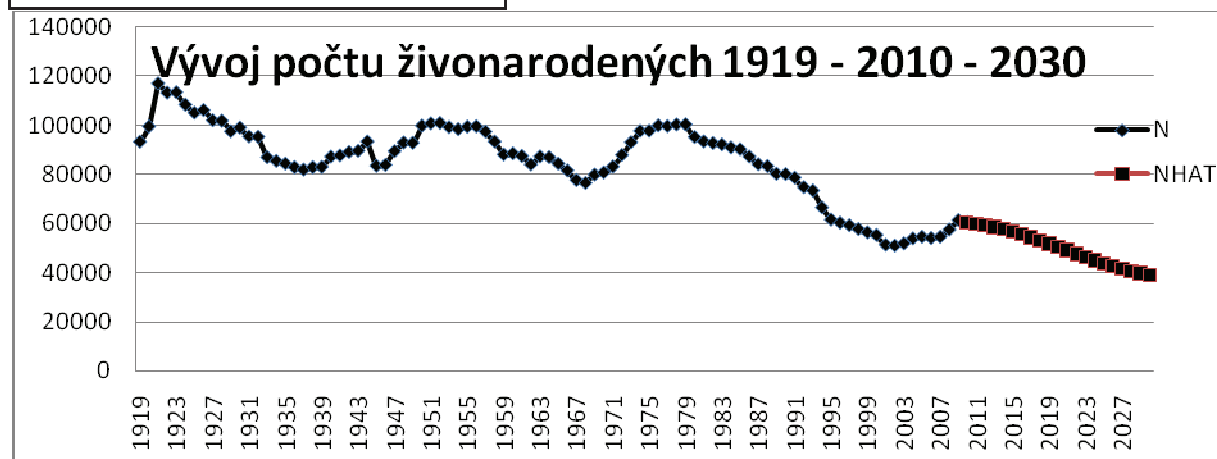
Obrázok 4: Vývoj pravdepodobnosti prežitia p_x

Keď pozrieme na vývoj pravdepodobnosti prežitia v roku 1980 a 2010 na obrázku 4 sa zdá, že bude potrebné pravdepodobnosti prežitia pre vyššie vekové skupiny počítať novším spôsobom.

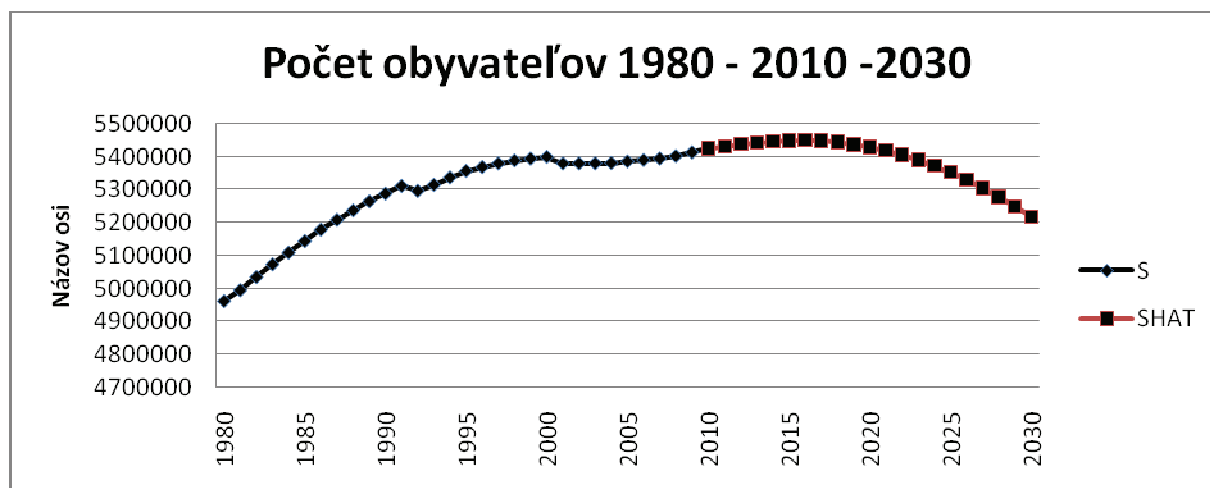
4. Priebežné výsledky

Tabuľka 1 Vývoj počtu živonarodených a počtu obyvateľov

Rok	N	Nhat	S	Shat	Rok	N	Nhat	S	Shat
1980	95100		4963301		2006	53904		5389180	
1981	93290		4996329		2007	54424		5393637	
1982	92618		5035881		2008	57360		5400998	
1983	92053		5074316		2009	61217		5412254	
1984	90843		5109626		2010	60410	60406	5424925	5424925
1985	90155		5144568		2011		60042		5431826
1986	87138		5178967		2012		59489		5438294
1987	84006		5208708		2013		58766		5443545
1988	83242		5236972		2014		57901		5447357
1989	80116		5264220		2015		56890		5449409
1990	79989		5287663		2016		55781		5449551
1991	78569		5310711		2017		54590		5447693
1992	74640		5295877		2018		53321		5443761
1993	73256		5314155		2019		51996		5437678
1994	66370		5336455		2020		50626		5429380
1995	61427		5356207		2021		49217		5418810
1996	60123		5367790		2022		47805		5405913
1997	59111		5378932		2023		46420		5390649
1998	57582		5387650		2024		45074		5372995
1999	56223		5393382		2025		43815		5352962
2000	55151		5398657		2026		42654		5330603
2001	51136		5378783		2027		41599		5305975
2002	50841		5378951		2028		40676		5279151
2003	51713		5379161		2029		39885		5250248
2004	53747		5380053		2030		39219		5219389
2005	54430		5384822						



Obrázok 5: Vývoj počtu živonarodených



Obrázok 6: Vývoj počtu obyvateľov

V tabuľke 1 a na obrázkoch 5 a 6 je prezentovaný reálny vývoj počtu živonarodených a počtu obyvateľov do roku 2010 a odhad do roku 2030 za predpokladu nemenenia špecifických fertilit a pravdepodobnosti prežitia z roku 2010. Vidíme v odhade budúceho vývoja mierny rast počtu obyvateľov a následný pokles tohto počtu a pri počte živonarodených pokračovanie poklesu.

Účastníci školy štatistiky EKOMSTAT 2011 si urobia svoje odhady budúceho vývoja špecifických fertilit a pravdepodobností prežitia a príslušne tak upravujú vývoj na obr. 5 a 6.

5. Literatúra

- [1] CHAJDIAK, J. 2001. Odhad počtu živonarodených v Slovenskej republike do roku 2020. Slovenská štatistika a demografia. 11. ročník 3/2001, str. 26-45
- [2] Chajdiak, J.: Odhad vývoja počtu a podielu poproduktívneho obyvateľstva SR do roku 2040. In. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2009/5, Bratislava, SŠDS, str.49-56
- [3] Bleha, B. Regionálne populačné prognózy na Slovensku – aktuálne výsledky a výskumné výzvy. In. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2009/5, Bratislava, SŠDS, str.17-23
- [4] Vaňo B. 2009: Prognóza vývoja obyvateľstva na Slovensku do roku 2050. In. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2009/5, Bratislava, SŠDS 2009, str.121-125
- [5] Vaňo B. – Bleha B.: Prognóza vývoja obyvateľov v okresoch SR do roku 2025, Bratislava, Infostat 2008.
- [6] Radvanský M. – Slobodníková S.: Strednodobá prognóza vývoja ekonomiky SR v rokoch 2011 – 2015. In. Pohľady na ekonomiku Slovenska 2011. Bratislava, SŠDS, str.68 -79
- [7] Kvetan V. – Mlýnek M. – Radvanský M. – Páleník V. In. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2007/1, Bratislava, SŠDS 2007, str.91-99

[8] www.infostat.sk/slovakpopin

Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt Centra excelentnosti: Centrum pre rozvoj sídelnej infraštruktúry znalostnej ekonomiky SPECTRA+ (ITMS 26240120002), spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Acknowledgement: This contribution is the result of the project implementation: SPECTRA+ No. 26240120002 "Centre of Excellence for the Development of Settlement Infrastructure of Knowledge Economy" supported by the Research & Development Operational Programme funded by the ERDF.

Adresa autora:

Jozef Chajdiak, Doc., Ing., CSc.

ÚM STU BA, jozef.chajdiak@stuba.sk

Zhluková analýza verejných vysokých škôl na Slovensku Cluster analysis of public universities in Slovakia

Samuel Koróny, Štefan Hronec

Abstract: The paper deals with cluster analysis applications to available absolute indicators of twenty Slovak public universities from the year 2009. Two step cluster analysis was used for identification of clusters. Almost in all analyzed indicators Comenius University of Bratislava forms outlying cluster sometimes with Slovak University of Technology of Bratislava and Technical University of Kosice.

Keywords: Public universities, Exploratory Data Analysis, Cluster Analysis

Kľúčové slová: verejné vysoké školy, exploračná analýza dát, zhluková analýza

JEL classification: C1, C12, C14.

1. Úvod

V dôsledku veľkého spoločensko – ekonomického významu vysokých škôl sa v posledných desaťročiach venuje zvýšená pozornosť ich kvantitatívnym a kvalitatívnym analýzám. Rôzne hodnotové ukazovatele vysokých škôl sú vo vyspelých krajinách systematicky sledované.

Práca prezentuje predbežné výsledky výskumu v súlade s prvým cieľom projektu VEGA 1/0969/11 „Matematicko-ekonomické metódy hodnotenia efektívnosti verejných vysokých škôl na Slovensku“.

Pri spracovaní analýzy výkonových ukazovateľov verejných vysokých škôl boli použité grafické exploračné metódy (boxploty a bodové grafy) a dvojkroková zhluková analýza, ktoré sú implementované v štatistických systémoch SPSS verzia 18 a MYSTAT verzia 12.

V druhej časti príspevku je popísaný zdroj dát, ich vymedzenie a dostupné analyzované ukazovatele.

2. Vymedzenie materiálu skúmania

Pri spracovaní analýzy ukazovateľov verejných vysokých škôl boli použité údaje Výročnej správy o stave vysokého školstva za rok 2009 (vypracovaného v súlade s § 102 ods. 2 písm. c) zákona č. 131/2002 Z. z.).

Prvá časť materiálu je zameraná na analýzu plnenia hlavných úloh v oblasti vzdelávania, vedy a techniky, rozvoja a sociálnej podpory študentov. Druhá časť sa zaoberá hospodárením verejných vysokých škôl na základe výročných správ o činnosti a o hospodárení. Podkladom pre spracovanie príspevku boli štatistické údaje Ministerstva školstva, ktoré má ministerstvo k dispozícii v rámci svojej koordinačnej činnosti (vrátane stretnutí so Slovenskou rektorskou konferenciou a Radou vysokých škôl). Predmetom skúmania sú verejné vysoké školy v pôsobnosti rezortu ministerstva. Zo súboru boli vylúčené štátne vysoké školy zriaďované za účelom plnenia špecifických vzdelávacích úloh v rezorte obrany, vnútra a zdravotníctva, ako aj skupina súkromných vysokých škôl.

Z dostupných ukazovateľov v oblasti poskytovania vysokoškolského vzdelávania to boli absolútne počty študentov a absolventov na prvom (bakalárskom), druhom (magisterskom) a treťom (doktorandskom) stupni štúdia v oboch formách (dennej a externej). Tiež boli použité absolútne a relatívne počty cudzincov na všetkých troch stupňoch štúdia.

V personálnej oblasti boli použité údaje o absolútnom počte pedagogických zamestnancov (osobitne profesori, docenti, odborní asistenti, asistenti, lektori a všetci

pedagogickí zamestnanci), výskumných a ostatných zamestnancov a ich priemerných platoch v Eurách.

Pre hodnotenie úrovne vedy a techniky boli využité údaje o počte publikovaných vedeckých prác v zahraničných a domácich karentovaných časopisoch, počet podporených projektov (VEGA, KEGA, zahraničné, APVV) a finančné objemy z nich získané.

V oblasti finančných ukazovateľov to boli náklady, výnosy (hlavne, podnikateľskej činnosti a spolu), výsledok hospodárenia a nerozdelený zisk, neuhradená strata minulých rokov.

Skúmaný súbor tvoria všetky verejné vysoké školy (ďalej „školy“) na Slovensku s dostupnými ukazovateľmi za rok 2009. Univerzita J. Seleyho v Komárne bola založená v roku 2004, aj napriek pomerne krátkemu obdobiu fungovania bola zaradená do súboru.

V nasledujúcej časti sú prezentované základné štatistické parametre skúmaných ukazovateľov.

3. Exploračná analýza ukazovateľov verejných vysokých škôl

V úvode analytickej časti sú uvedené základné štatistické parametre ukazovateľov analyzovaných vysokých škôl.

Tabuľka 1 (Priemer = aritmetický priemer, Smer. od. = smerodajná odchýlka, Min = minimálna hodnota, Max = maximálna hodnota) prezentuje štatistické parametre za ukazovatele počtu študentov vo všetkých troch stupňoch (bakalárske, magisterské, doktorandské) štúdiá a obidvoch formách dennej a externej. Počet študentov prvého a druhého stupňa je agregovaný.

Priemerný počet študentov na prvom a druhom stupni denného štúdia (DEN12) je 6 672. Minimálny je 586 (AU B. Bystrica), maximálny 20 540 (UK Bratislava). Na externej forme (EXT12) je priemerný počet zhruba trikrát menší - 2 192 (tri školy nemajú externistov: AU B. Bystrica, VŠMU a VŠVU Bratislava, najväčší počet 4 902 externistov je na UMB. Na treťom stupni denného štúdia (DEN3) študuje v priemere 276 študentov, pričom najmenší počet (13) je na UJS Komárno a najväčší (1 335) na UK Bratislava. Pri externistoch doktorandoch (EXT3) je to v priemere 243 študentov s najmenším a najväčším počtom na rovnakých školách ako pri dennom doktorandskom štúdiu. Spolu na všetkých troch stupňoch a dvoch formách štúdia (SUM123) bolo v roku 2009 v priemere 9 382 študentov na škole (od 641 na AU B. Bystrica po 27 416 na UK Bratislava).

Absolútny počet cudzincov (CUDZ123) je vykazovaný spolu za všetky tri stupne a dve formy štúdia a jeho priemerná hodnota je 237 s minimom 32 na UCM Trnava a maximom v počte 1 735 na UK. Priemerný podiel cudzincov (PODIELCUDZ) 3,8 %. Najmenší podiel (0,5 %) je na UCM, najväčší na VŠVU Bratislava (13,7 %).

Tabuľka tiež prezentuje počty absolventov v jednotlivých stupňoch a formách štúdia. Na prvom stupni denného štúdia (ADEN1) dominuje UK (2 880 absolventov), naopak najmenší počet je na UVL Košice (31 absolventov). Priemerný počet absolventov denného bakalárskeho štúdia je 1 131. V externej forme bakalárskeho štúdia (AEXT1) je stav odlišný, prevažuje KU Ružomberok s 1 700 absolventmi (nulový počet je samozrejme na umelecky zameraných školách). Priemer za všetky školy je 529 absolventov. Na druhom magisterskom stupni je najviac absolventov denného štúdia (ADEN2) evidovaných na UK (3 081) a najmenej na AU (77), pričom priemer predstavoval 958 absolventov. V externej forme bolo najviac absolventov (AEXT2) evidovaných na UMB (1 270). Na troch umeleckých školách a na UVL nie sú evidovaní študenti externého magisterského štúdia. Na doktorandskom štúdiu bol zaznamenaný rovnaký maximálny počet absolventov v dennej aj externej forme na UK (174). UCM nemá absolventov v obidvoch formách štúdia a UJS ich nemá na externej forme. Celkovo najväčší počet absolventov na všetkých troch stupňoch a dvoch formách štúdia je na UK (8 500), najmenší na AU (196). Priemerný počet absolventov je 3 149.

Tabuľka 1: Štatistické parametre ukazovateľov študentov

Ukazovateľ	Priemer	Smer. od.	Min	VŠ	Max	VŠ
DEN12	6 672	5 277	586	AU	20 540	UK
EXT12	2 192	1 614	0	VŠVU, VŠMU, AU	4 902	UMB
DEN3	276	340	13	UJS	1 335	UK
EXT3	243	252	15	UJS	1 086	UK
SUM123	9 382	6 828	641	AU	27 416	UK
CUDZ123	237	372	32	UCM	1 735	UK
PODIELCUDZ	0.038	0.041	0.005	UCM	0.137	VŠVU
ADEN1	1 131	821	31	UVL	2 880	UK
AEXT1	529	472	0	VŠVU, VŠMU, AU	1 700	KU
ADEN2	958	792	77	AU	3 081	UK
AEXT2	447	391	0	VŠVU, VŠMU, AU, UVL	1 270	UMB
ADEN3	44	45	0	UCM	174	UK
AEXT3	40	38	0	UJS, UCM	174	UK
SUMABS123	3 149	2 274	196	AU	8 500	UK

V tabuľke 2 sú prezentované štatistické parametre ukazovateľov charakterizujúcich zamestnancov škôl: ich absolútne počty (PEDAG = počet pedagogických zamestnancov, PROF = počet profesorov, DOC = počet docentov, ODBAS = počet odborných asistentov, AS = počet asistentov, LEKT = počet lektorov, ZAM = počet všetkých zamestnancov, VEDCI = počet výskumných pracovníkov, NEPEDAG = počet neučiteľov) a ich priemerné platy (PLAT...), zaokrúhlené na celé eurá). Počet zamestnancov všetkých uvedených kategórií dosahuje maximálnu hodnotu v prípade UK. Asistenti nie sú zamestnaní na dvoch (TUZV, TUKE), lektori na deviatich školách a výskumní pracovníci na jednej škole (UJS).

V úrovni plátov prevažujú maximálne hodnoty na STU. Priemerný plat pedagogického zamestnanca (1 057 Eur) je takmer dvakrát vyšší ako priemerný plat nepedagogického zamestnanca (616 Eur).

Tabuľka 2: Štatistické parametre ukazovateľov zamestnancov

Ukazovateľ	Priemer	Smer. od.	Min	VŠ	Max	VŠ
PEDAG	487	431	80	UJS	1 910	UK
PLATPEDAG	1 057	101	958	TUAD	1 332	STU
PROF	71	62	16	VŠVU	281	UK
PLATPROF	1 478	258	1 159	AU	2 075	STU
DOC	102	100	7	UJS	398	UK
PLATDOC	1 218	113	1 038	KU	1 495	STU
ODBAS	289	254	27	UJS	1 111	UK
PLATODBAS	929	62	826	TUZV	1 066	STU
AS	19	19	0	TUZV, TUKE	65	UK
PLATAS	742	94	560	TUAD	946	SPU
LEKT	7	13	0	9 škôl	55	UK
PLATLEKT	763	140	560	UCM	1 001	PU
ZAM	1 072	1 014	152	AU	4 328	UK
PLATZAM	842	72	700	TUZV	971	STU
VEDCI	83	109	0	UJS	422	UK
PLATVEDCI	941	205	614	SPU	1 528	PU
NEPEDAG	502	485	60	AU	1 996	UK
PLATNEPED	616	64	514	UMB	732	VŠMU

Tabuľka 3 prezentuje štatistické parametre ukazovateľov úrovne vysokoškolskej vedy a techniky vo forme absolútneho počtu vybraných typov publikácií, počtu projektov a ich finančnej podpory (v mil. Eur). Vo všetkých uvedených výstupoch vedy a techniky dominuje UK s jedinou výnimkou celkového objemu finančnej podpory v projektoch KEGA, kde najvyšší objem získala TUKE. Najmenej úspešnými školami sú vysoké školy s odbormi s umeleckým zameraním (VŠVU, VŠMU, AU) s ojedinelou účasťou ŽU, TUAD, UCM a UJS.

Prvé tri ukazovatele vyjadrujú kvalitatívnu úroveň publikačných výstupov podľa kategorizácie MŠ SR (ADC - vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch, ADD - vedecké práce v domácich karentovaných časopisoch). Parametre za publikácie BDC (odborné práce v zahraničných karentovaných časopisoch), BDD (odborné práce v domácich karentovaných časopisoch) a AGJ (autorské osvedčenia, patenty a objavy - z pochopiteľných dôvodov doména škôl STU a TU Zvolen) nie sú uvádzané vzhľadom na prevažujúce nulové počty pri väčšine škôl. V prípade všetkých publikačných výstupov (SUMAPUB), je ich priemerný počet na školu 2 048 s maximom pri UK a minimom pre AU.

V počte podporených projektov (VEGA, KEGA, zahraničné, APVV, GRANT = projekty spolu) a objemoch ich finančnej podpory (...OBJEM) je na 1. pozícii UK.

Tabuľka 3: Štatistické parametre ukazovateľov výskumných výstupov

Ukazovateľ	Priemer	Smer. od.	Min	VŠ	Max	VŠ
ADC	72	135	0	VŠVU, VŠMU, AU	520	UK
ADD	10	17	0	ako ADC + ŽU + TUAD	75	UK
SUMAPUB	2 048	1 861	71	AU	7 582	UK
VEGA	86	101	0	VŠVU, AU	422	UK
VEGAOBJEM	0.52	0.70	0	VŠVU, AU	2.41	UK
KEGA	15	11	2	UJS	39	UK
KEGAOBJEM	0.13	0.09	0.018	UCM	0.31	TUKE
ZAHR	10	14	0	VŠVU, VŠMU, AU, TUAD	53	UK
ZAHROBJEM	0.25	0.45	0	VŠVU, VŠMU, AU, TUAD	1.60	UK
APVV	16	26	0	VŠVU, VŠMU, AU	93	UK
APVVOBJEM	0.69	1.16	0	VŠVU, VŠMU, AU	3.80	UK
GRANT	126	147	6	AU	607	UK
GRANTOBJEM	1.58	2.33	0.044	AU	8.06	UK

V tabuľke 4 sú prezentované parametre absolútnych finančných ukazovateľov: výnosov, nákladov a výsledku hospodárenia v hlavnej, podnikateľskej činnosti a spolu (v mil. Eur).

Vo výnosoch (VHC) a nákladoch (NHC) hlavnej činnosti dosiahla maximálne hodnoty UK (viac ako 120 mil. Eur), minimálne hodnoty má AU s niečo viac ako 3 mil. Eur. V oblasti výsledku hospodárenia hlavnej činnosti (HVHC) je stav nasledovný: minimálnu a pritom zápornú hodnotu dosahuje UK, záporná hodnota bola zaznamenaná aj v prípade TUZV, STU, SPU a VŠVU (z 20 škôl má päť záporný výsledok hospodárenia hlavnej činnosti v roku 2009). Maximálna hodnota výsledku hospodárenia hlavnej činnosti je 1,22 mil. Eur na TUKE.

Vo výnosoch (VPC), nákladoch (NPC) a výsledku hospodárenia podnikateľskej činnosti (HVPC) sa je na najvyššej pozícii STU. UKF je jediná vysoká škola so záporným výsledkom hospodárenia podnikateľskej činnosti v roku 2009.

Vo finančných ukazovateľoch spolu – výnosy (V), náklady (N) a výsledok hospodárenia v roku 2009 (HV2009) je stav podobný, ako pri hlavnej činnosti – UK a TUKE sa umiestnili na popredných miestach. Výsledok hospodárenia v roku 2009 je kladný pre všetky školy.

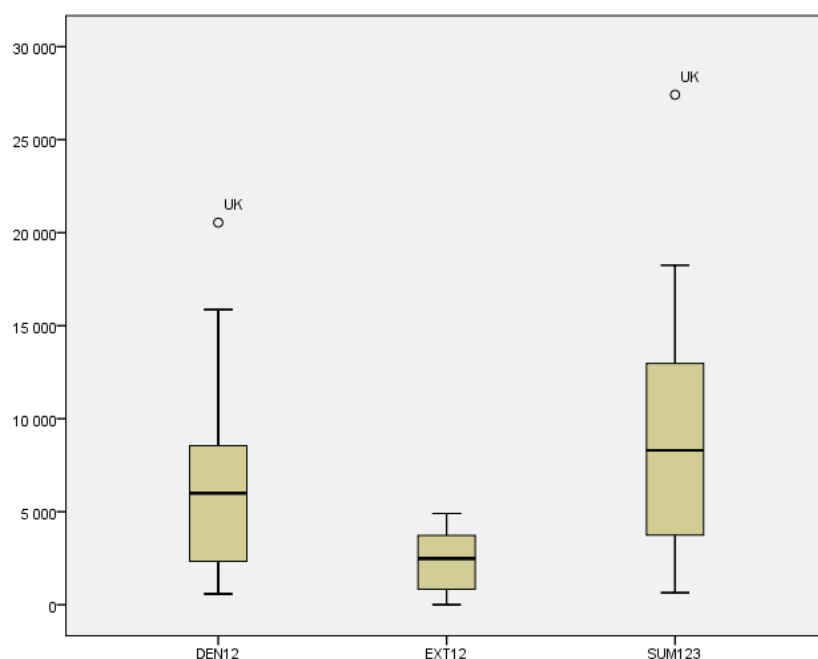
Ukazovateľ HVMIN vyjadruje nerozdelený zisk alebo neuhradenú stratu z minulých rokov. Strata bola zaznamenaná v prípade 8 škôl: TUKE, TUAD, UMB, EU, UVL, AU, UPJŠ a VŠVU.

Sčítaním výsledku hospodárenia v roku 2009 a nerozdeleného zisku, alebo neuhradenej straty z minulých rokov bol získaný výsledok hospodárenia k 31.12.2009 (HV311209). Ten je záporný pre prípade nasledujúcich vysokých škôl: TUKE, TUAD, UMB, EU, UVL, AU a VŠVU. Záporný výsledok hospodárenia nedosiahla UPJŠ.

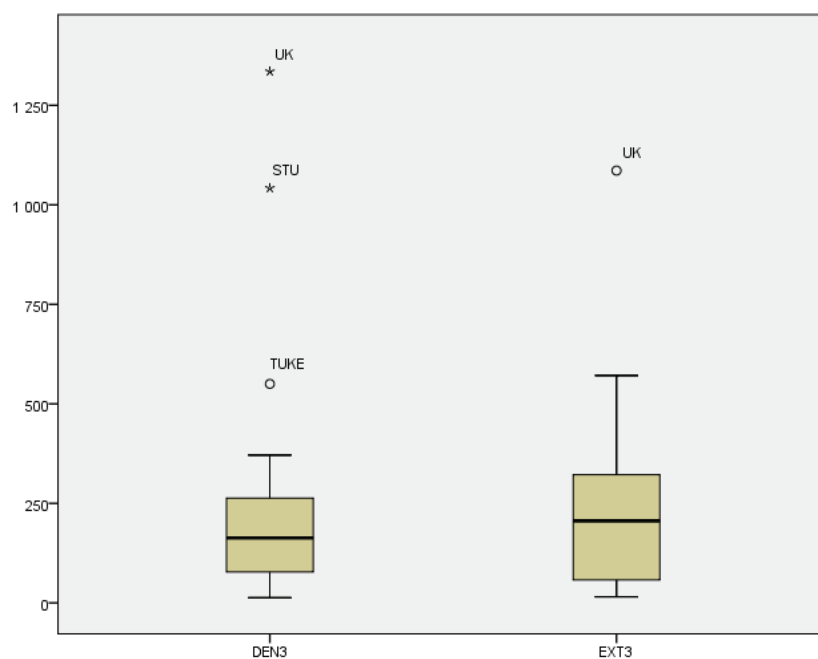
Tabuľka 4: Štatistické parametre absolútnych finančných ukazovateľov

Ukazovateľ	Priemer	Smer. od.	Min	VŠ	Max	VŠ
VHC	27.61	28.71	3.34	AU	120.70	UK
NHC	27.24	28.79	3.28	AU	120.98	UK
HVHC	0.37	0.48	-0.28	UK	1.22	TUKE
VPC	1.32	1.90	0.03	UJS	6.93	STU
NPC	1.20	1.71	0.01	UJS	6.09	STU
HVPC	0.12	0.22	-0.04	UKF	0.83	STU
V	28.92	30.18	3.38	AU	124.32	UK
N	28.44	30.08	3.32	AU	124.06	UK
HV2009	0.49	0.45	0.00	PU	1.50	TUKE
HVMIN	-0.17	1.81	-3.65	TUKE	4.37	ŽU
HV311209	0.32	1.91	-2.56	TUAD	5.47	ŽU

Pre grafické zobrazenie ďalších vlastností (symetria, odľahlé hodnoty...) ukazovateľov škôl sú uvádzané boxploty ukazovateľov. Počet študentov 1. a 2. stupňa denného štúdia je zošikmený sprava a UK predstavuje mierne odľahlý objekt. Počet študentov externého štúdia je symetrický bez odľahlých hodnôt. Celkový počet všetkých študentov (SUM123) má symetrické rozdelenie s jednou mierne odľahlou školou UK (graf 1). Na dennom doktorandskom štúdiu je symetrické rozdelenie počtu študentov s dvomi silne odľahlými objektmi UK a STU a jedným mierne odľahlým TUKE (graf 2).

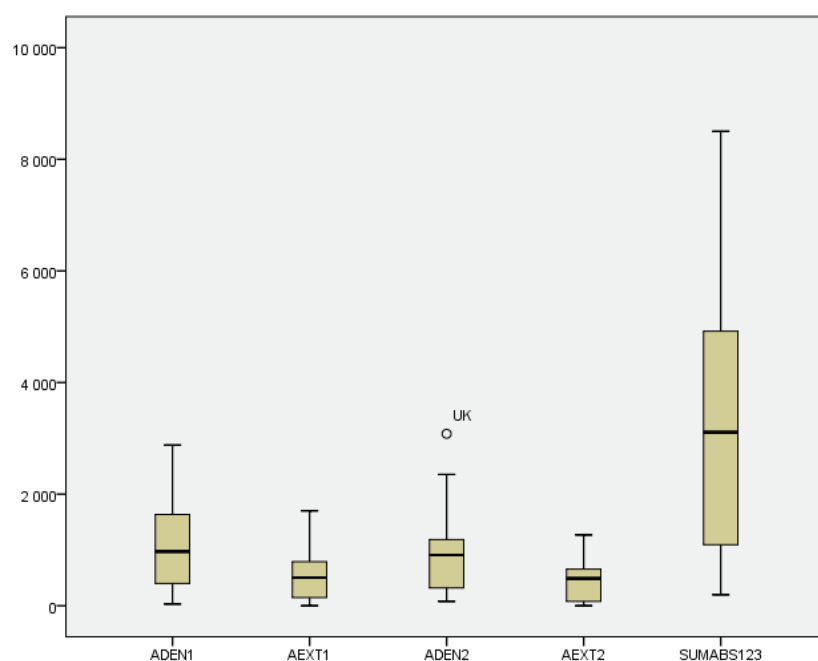


Graf 1: Boxploty počtu študentov 1. a 2. stupňa denného a externého štúdia a celkového počtu všetkých študentov

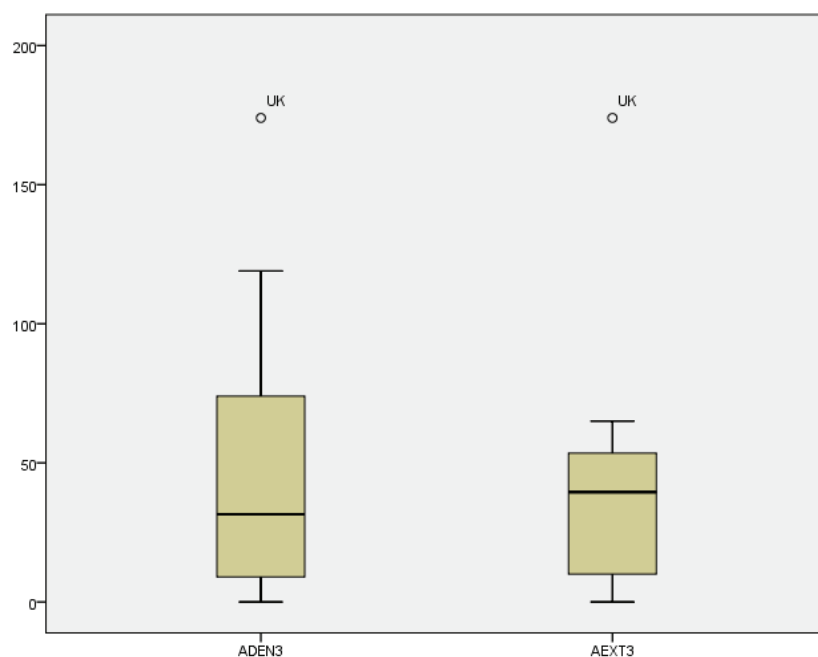


Graf 2: Boxploty počtu študentov 3. stupňa denného a externého štúdia

V absolútnom počte absolventov všetkých troch stupňov a dvoch foriem štúdia bol stav podobný, ako v prípade počtu študentov – výsledkom je zošíkmenie rozdelenia a mierna odľahlosť UK, ktorá sa stráca v prípade počtu všetkých absolventov (SUMABS123, graf 3 a 4).

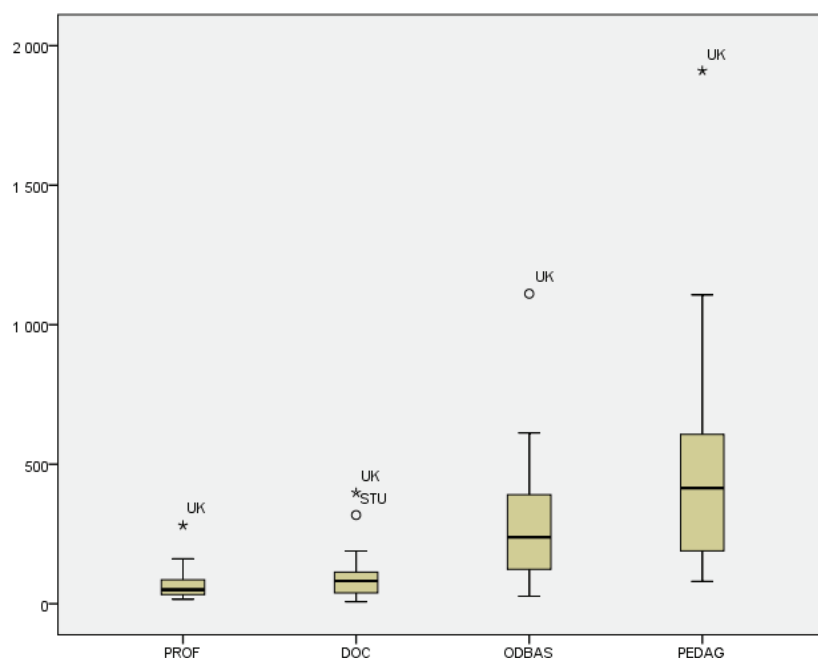


Graf 3: Boxploty počtu absolventov 1. a 2. stupňa denného a externého štúdia a všetkých absolventov

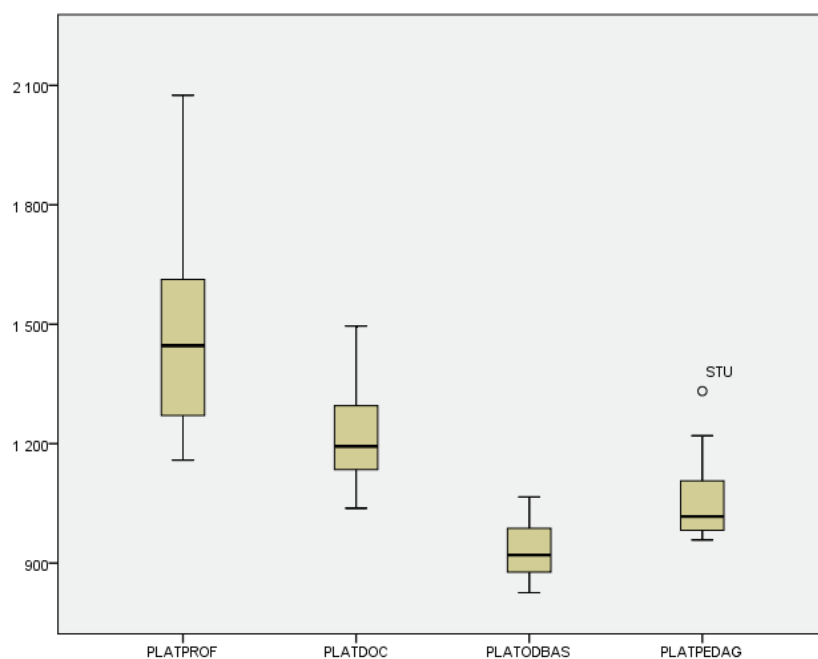


Graf 4: Boxploty počtu absolventov 3. stupňa denného a externého štúdia

V absolútnom počte profesorov, docentov a všetkých učiteľov bola zaznamenaná opätovne extrémne vysoká a odľahlá hodnota UK (graf 5). Pre počet docentov je mierne odľahlá aj STU a pre počet odborných asistentov je to UK. V prípade platov učiteľov je ich rozdelenie mierne zošikmené sprava s jednou odľahlou hodnotou pre priemerný plat všetkých učiteľov (STU, graf 6).

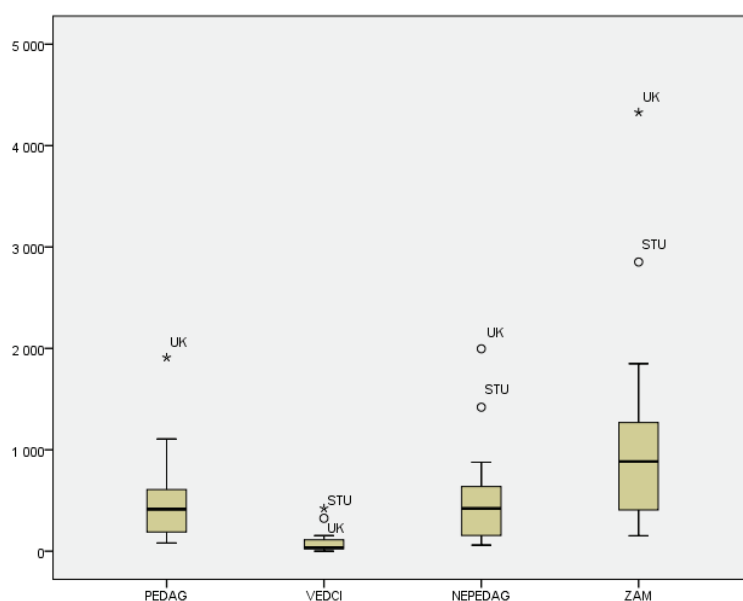


Graf 5: Boxploty počtu profesorov, docentov, odborných asistentov a všetkých učiteľov

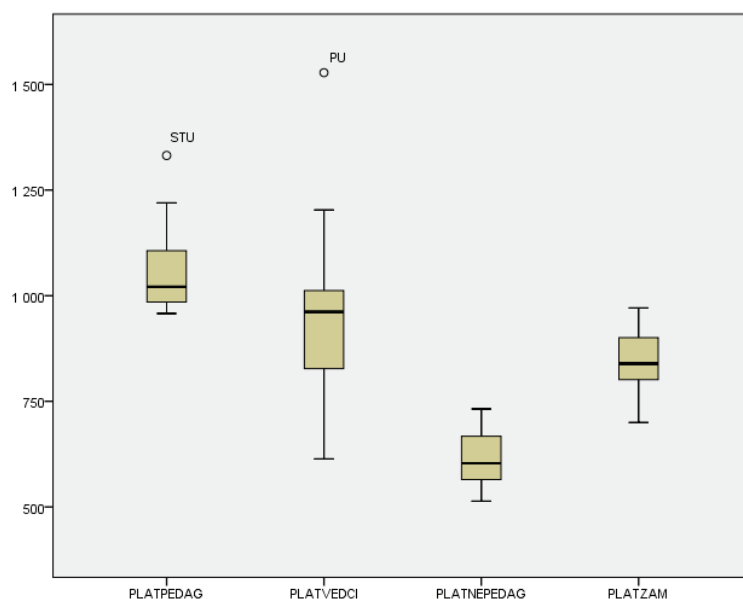


Graf 6: Boxploty priemerného platu profesorov, docentov, odborných asistentov a všetkých učiteľov

V celkových absolútnych počtoch učiteľov, výskumných pracovníkov, neučiteľov a všetkých zamestnancov je stav zobrazený na grafe 7. Rozdelenia všetkých ukazovateľov sú symetrické s výnimkou výskumných pracovníkov, kde je silné zošikmenie sprava. Extrémne veľké odľahlé hodnoty sú v celkovom počte učiteľov a zamestnancov (UK), výskumných pracovníkov (STU). Mierne odľahlé sú pri výskumných pracovníkoch (UK), neučiteľoch (UK, STU) a celkovom počte zamestnancov (STU). Na grafe 8 sú pre dané kategórie zamestnancov zobrazené boxploty ich priemerných platov. Okrem už spomínaného mierne veľkého odľahlého platu učiteľov na STU sa vydeľuje aj relatívne veľký plat výskumných pracovníkov na PU.

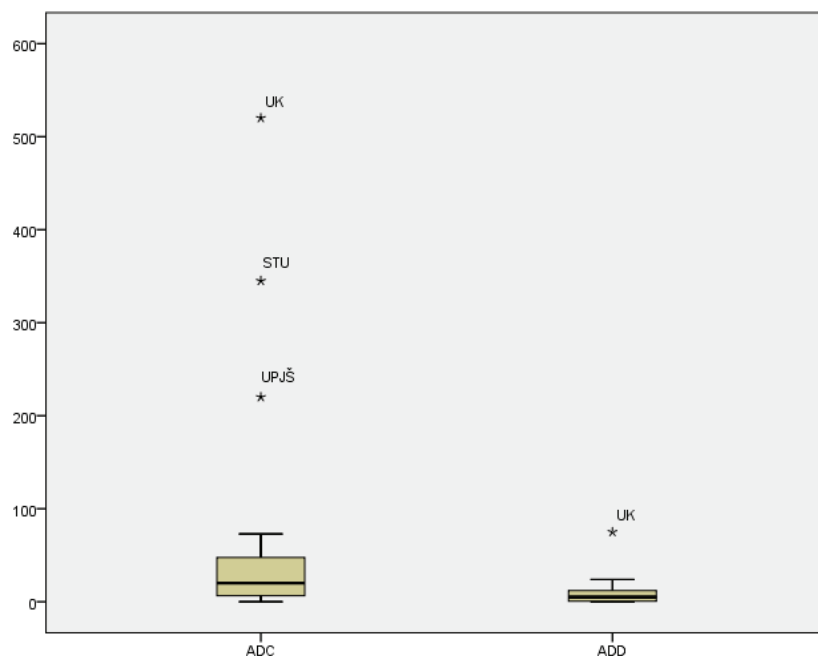


Graf 7: Boxploty celkového počtu učiteľov, výskumných pracovníkov, neučiteľov a všetkých zamestnancov



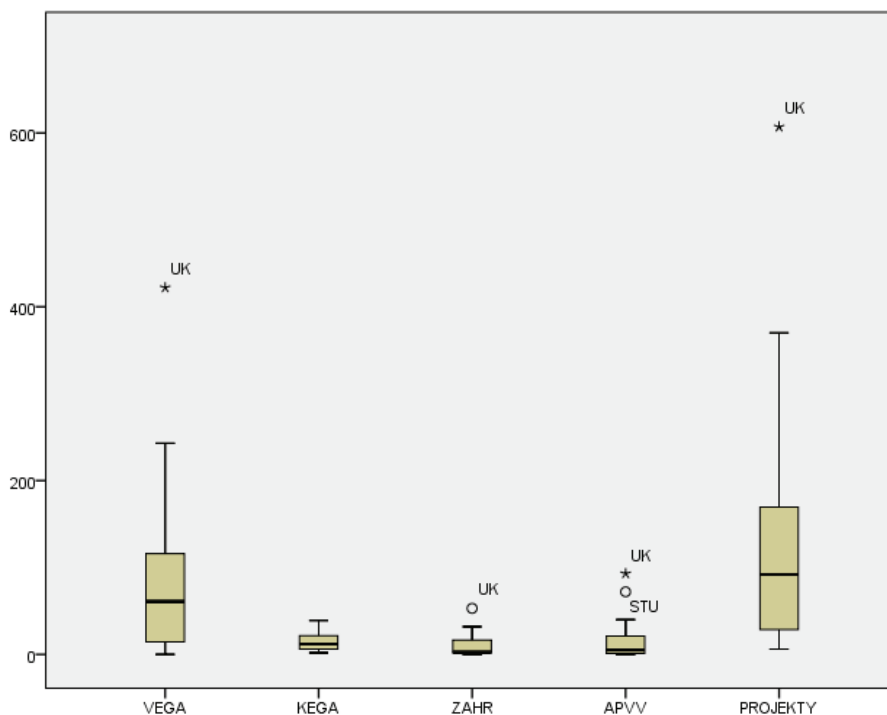
Graf 8: Boxploty priemerného platu učiteľov, výskumných pracovníkov, neučiteľov a všetkých zamestnancov

V oblasti publikačnej činnosti boli zaznamenané pri ukazovateli počtu vedeckých prác v zahraničných karentovaných časopisoch (ADC) tri silne odľahlé školy (UK = 520, STU = 345, UPJŠ = 220). Najbližšia nižšia hodnota voči UPJŠ bola na TUKE (73 prác). V prípade domácich karentovaných časopisov (ADD) mala najvyššie hodnoty UK (graf 9).

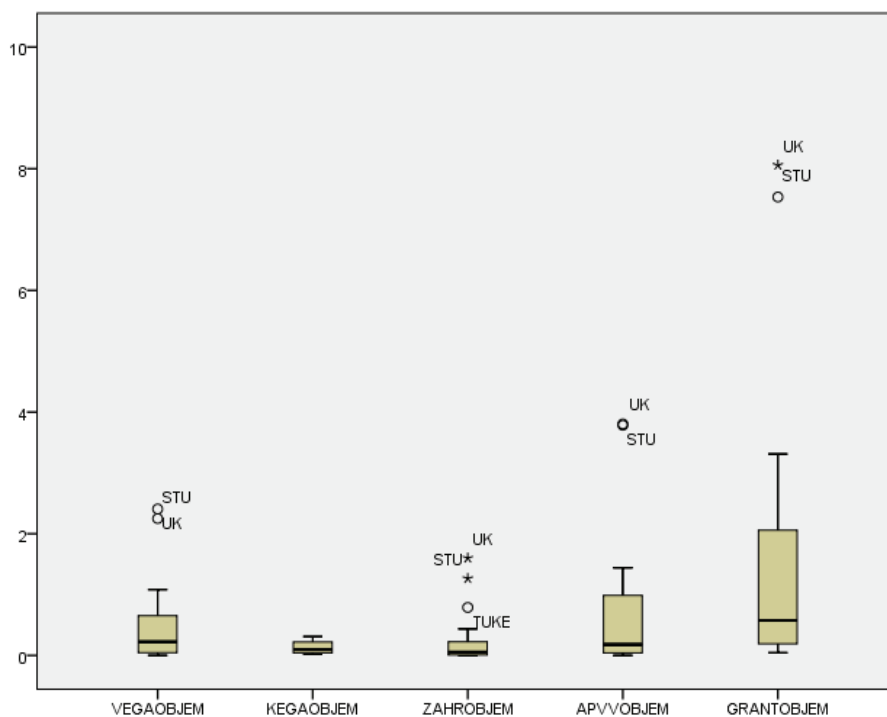


Graf 9: Boxploty vedeckých prác v zahraničných a domácich karentovaných časopisoch

V absolútnom počte podporených projektov a ich finančných objemoch (v mil. Eur) sa k odľahlosti v zmysle veľkých hodnôt na UK umiestnila aj STU a TUKE. Na všetkých ukazovateľoch je zreteľné silné zošikmenie sprava (graf 10 a 11).

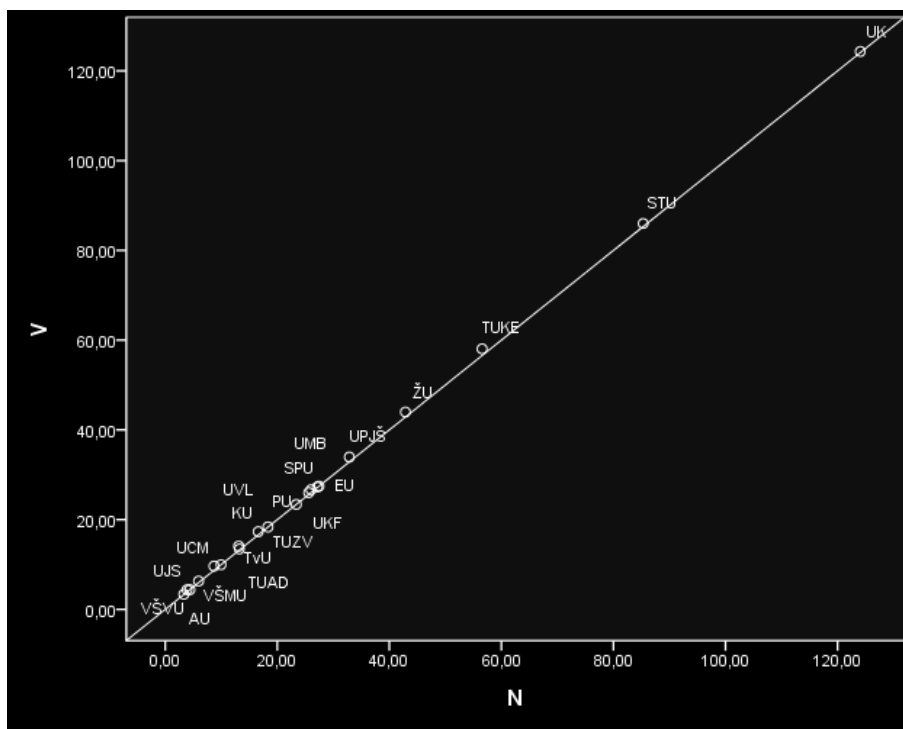


Graf 10: Boxploty počtu podporovaných projektov



Graf 11: Boxploty finančného objemu podporovaných projektov

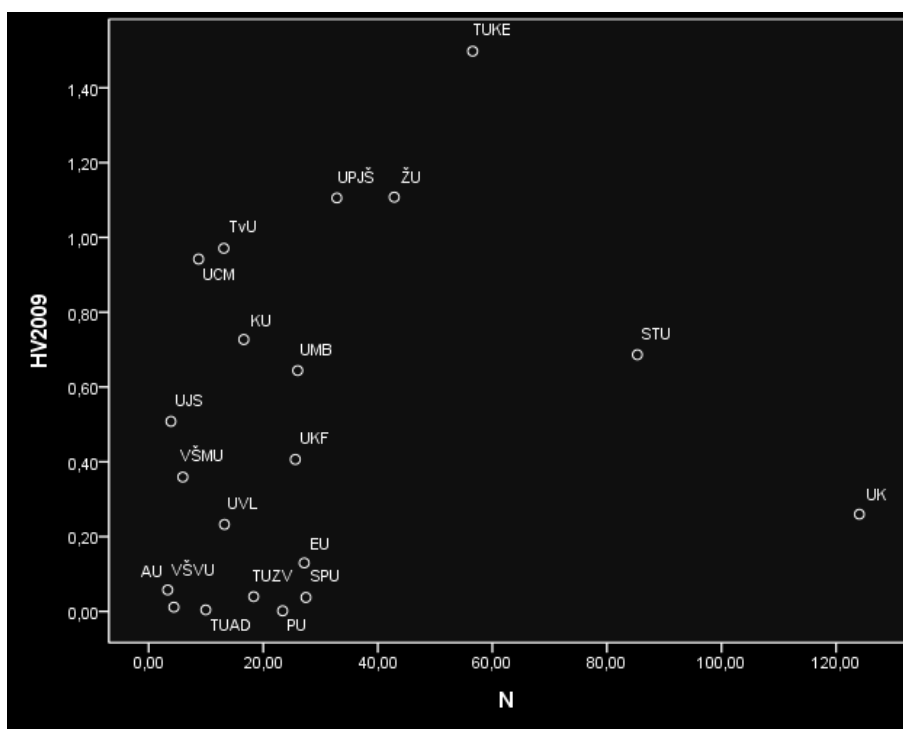
Nasledujúci graf 12 zobrazuje závislosť celkových výnosov od celkových nákladov (v mil. Eur). Priamka (graf funkcie $y = x$) ohraničuje hranicu nulového výsledku hospodárenia. Body nad ňou sú zobrazením kladného výsledku hospodárenia. V roku 2009 všetky školy dosiahli výsledok hospodárenia kladný. Dominantné postavenie dosiahla UK, ktorá sa umiestnila ďaleko od ostatných škôl vo všetkých dostupných absolútnych ukazovateľoch. Z neprehľadného zhluku škôl sa vydeľujú tiež STU, TUKE, ŽU a UPJŠ. To, či sa tento aktuálny stav zmení, závisí od mnohých okolností, ktoré môžu nastať v budúcnosti (zlučovanie verejných vysokých škôl, spoplatnenie aj dennej formy štúdia, ďalšie nové súkromné školy...).



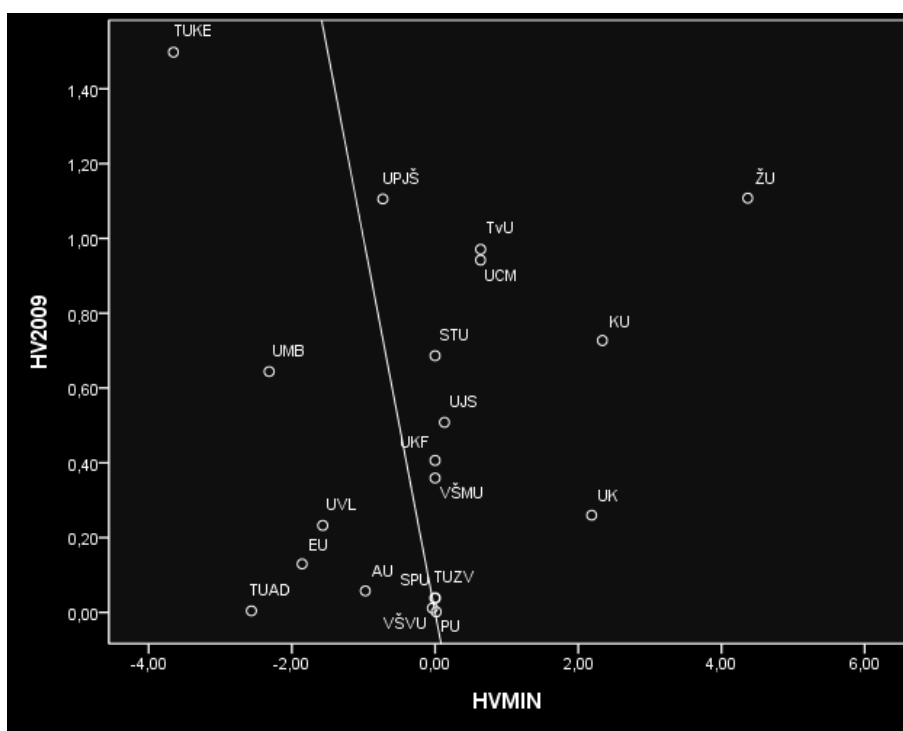
Graf 12: Závislosť výnosov od nákladov

Graf 13 prezentuje závislosť výsledku hospodárenia v roku 2009 od celkových nákladov, teda rentabilitu nákladov. Z hľadiska finančného UK nedosiahla výrazne pozitívne výsledky. Nachádza sa v zóne klesajúcich výnosov z rozsahu (spolu s STU).

Na grafe 14 je prezentovaný vzťah medzi stavom v roku 2009 a predchádzajúcich rokoch - porovnanie výsledku hospodárenia v roku 2009 s nerozdeleným ziskom, neuhradenou stratou z minulých rokov. Zmena výsledku hospodárenia sa vyvíjala v zmysle posunu zo záporných čísel do kladných. Výsledok hospodárenia v roku 2009 bol kladný pre všetky školy, preto zobrazená priamka (graf funkcie $y = -x$) rozdeľuje školy na tie, ktoré mali záporný výsledok hospodárenia k 31.12.2009 (vľavo od priamky) a zvyšné (vpravo od priamky) s kladným výsledkom hospodárenia k 31.12.2009.



Graf 13: Závislosť výsledku hospodárenia v roku 2009 od nákladov



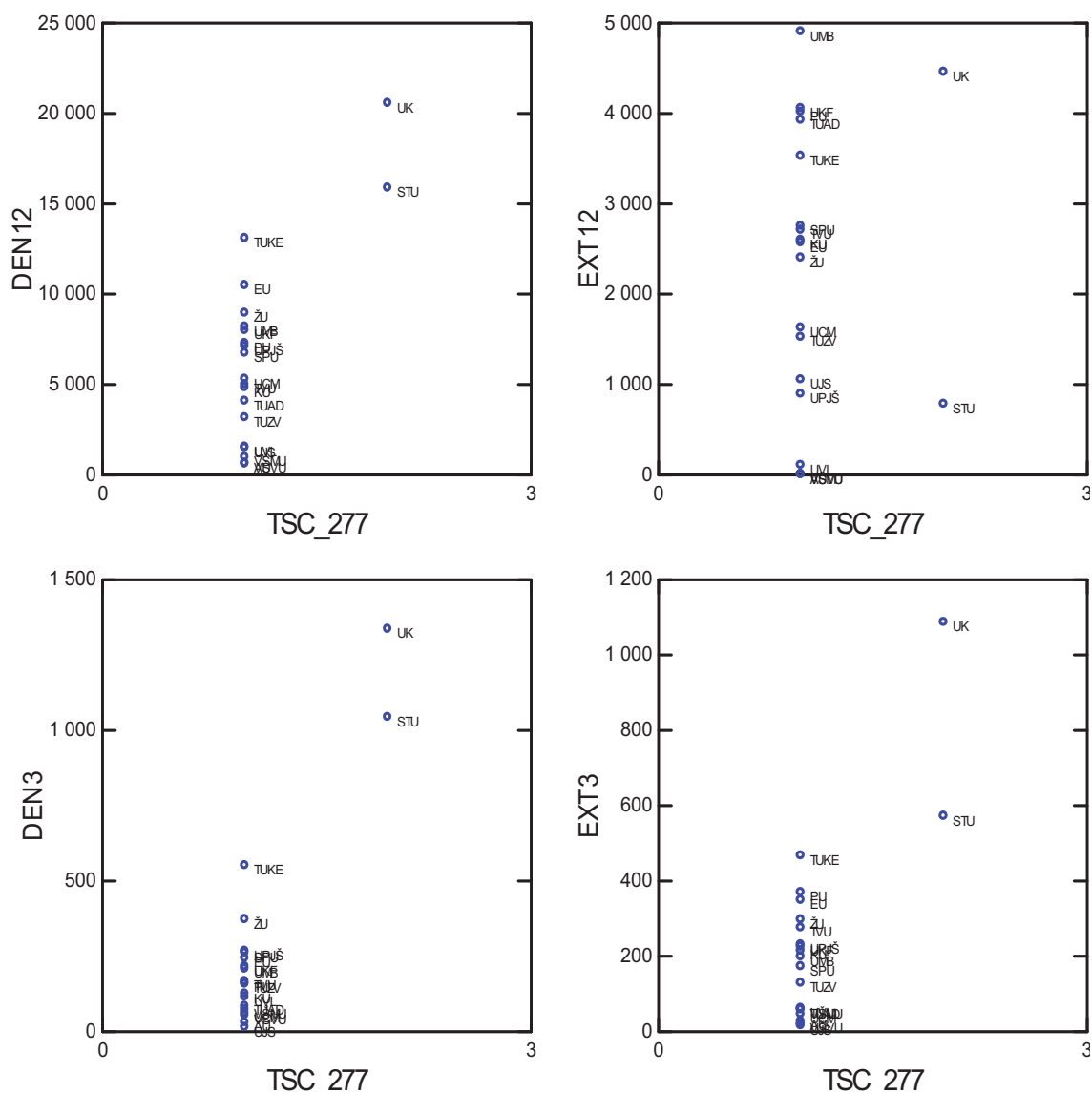
Graf 14: Závislosť výsledku hospodárenia v roku 2009 od nerozdeleného zisku/straty minulých rokov

V ďalšej časti príspevku sú prezentované výsledky aplikácie dvojkrokovej zhlukovej analýzy na skúmané ukazovatele škôl.

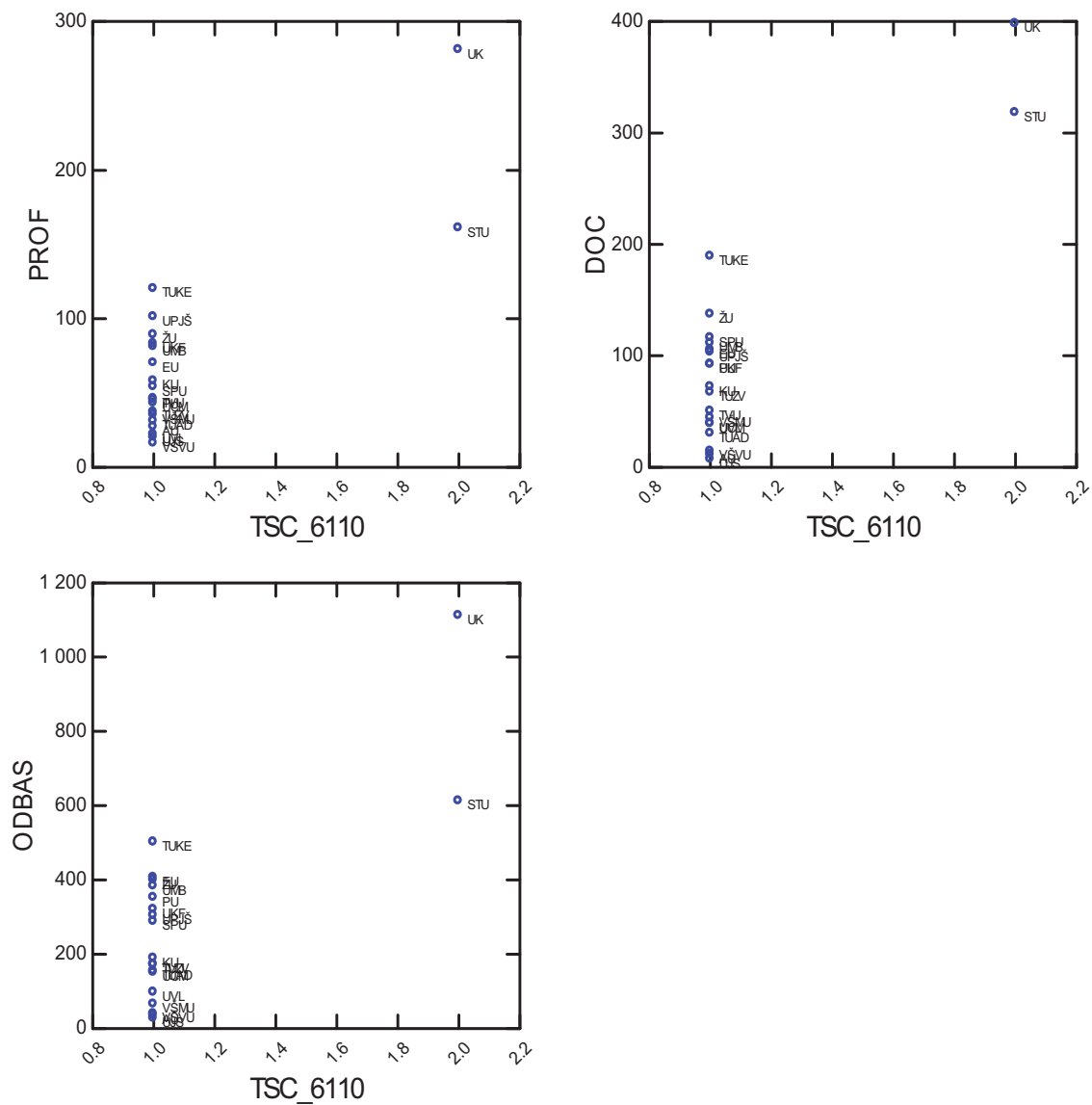
4. Zhuková analýza ukazovateľov verejných vysokých škôl

Pre potvrdenie alebo vyvrátenie záverov exploračnej analýzy dát bola na vybrané ukazovatele aplikovaná dvojkroková zhuková analýza, ktorá je implementovaná v systéme SPSS (manuál PASW Statistics Base, Hebák 2005) a umožňuje odhaliť počet zhukov na základe informačných kritérií. Pritom bola použitá euklidovská vzdialenosť a informačné kritérium BIC.

V absolútnom počte študentov na všetkých 3 stupňoch štúdia vo forme dennej a externej sa potvrdila odľahlosť UK a STU, ktoré sú zaradené do osobitného zhuku ($p < 0,001$). Nesignifikantný rozdiel medzi zhukmi bol zaznamenaný len v prípade externých študentov 1. a 2. stupňa štúdia (graf 9).

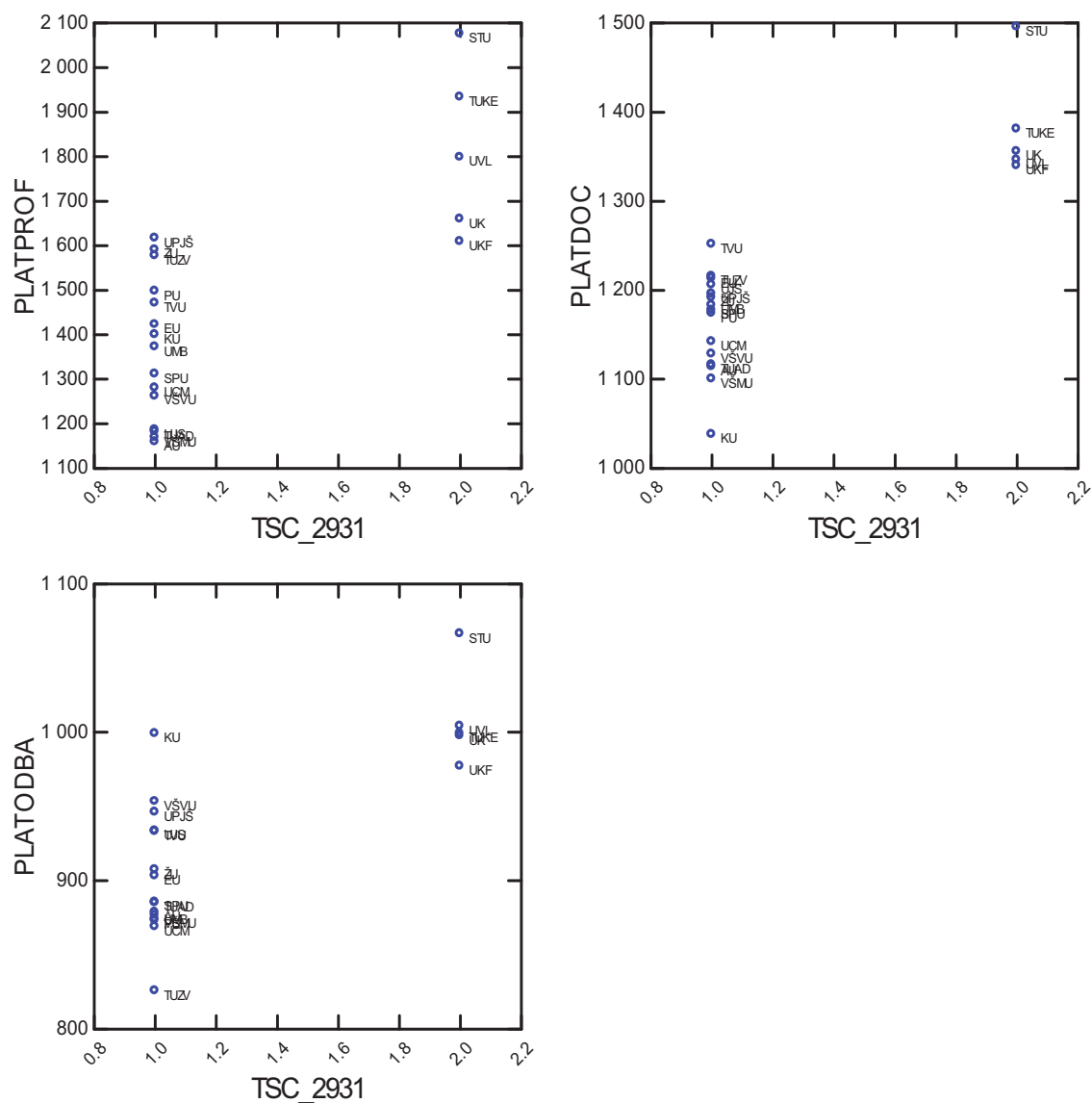


Graf 9: Zhluky počtu študentov



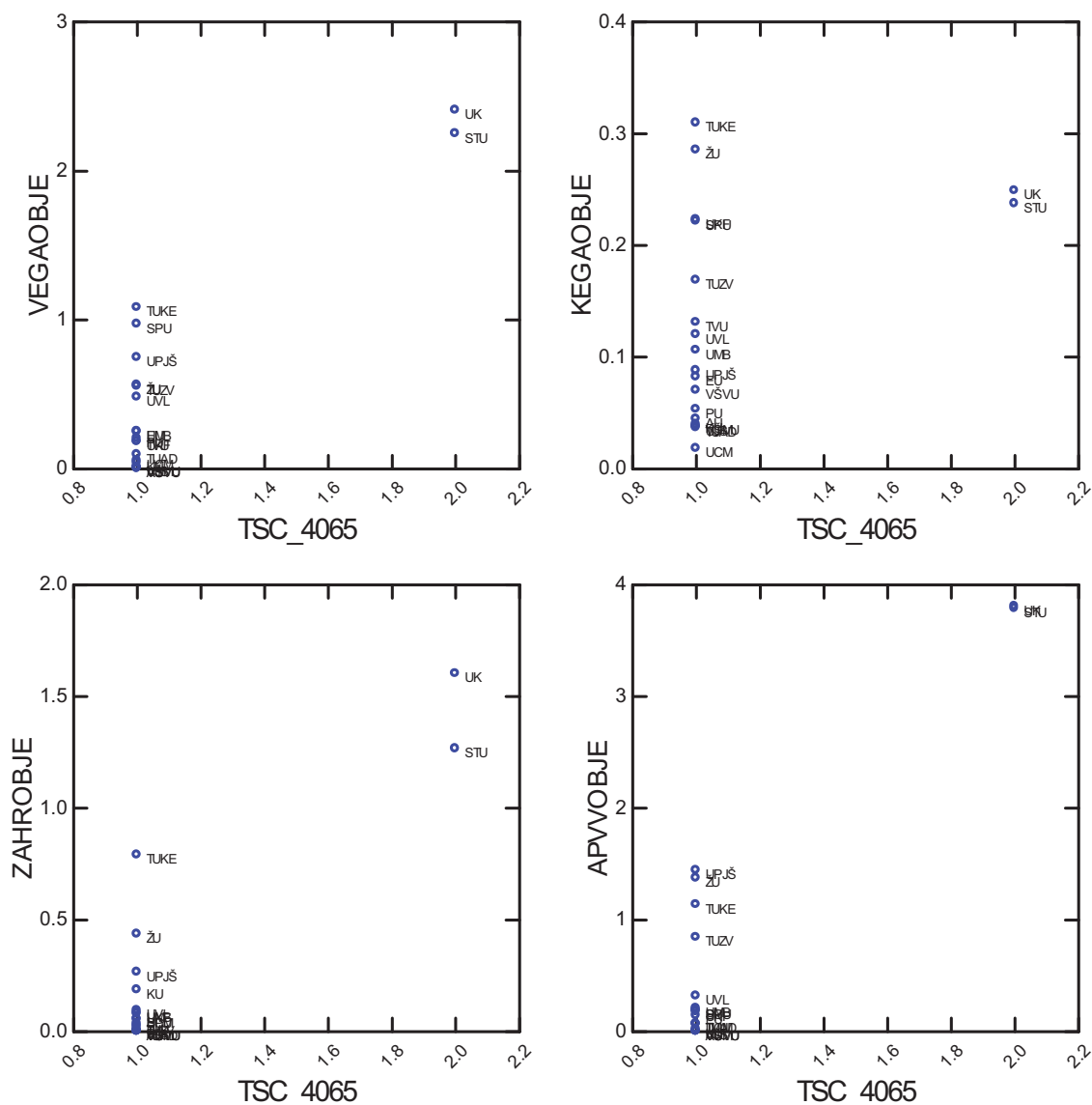
Graf 10: Zhluky počtu profesorov, docentov a odborných asistentov

V prípade platu profesorov, docentov a odborných asistentov dvojková zhluková analýza vydelila do osobitného zhluku nasledovné školy: UK, STU, TUKE, UVL a UKF. Rozdiel medzi zhlukmi je signifikantný vo všetkých troch ukazovateľoch platov ($p < 0,001$, graf 11). Uvedené školy sú najštedrejšie voči profesorom, docentom a odborným asistentom.



Graf 11: Zhluky priemerného platu profesorov, docentov a odborných asistentov

Výsledky aplikovania dvojkrokovej zhlukovej analýzy boli veľmi podobné pre absolútny počet podporených projektov a ich finančné objemy. Preto je uvedený výsledok len pre finančné objemy projektov. V osobitnom zhluku sa opäť umiestnila UK a STU. Rozdiel medzi zhlukmi je signifikantný vo finančnom objeme za VEGA, zahraničné a APVV projekty ($p < 0,001$, graf 12). Objem za KEGA projekty je na hranici signifikantnosti ($p = 0,067$).



Graf 12: Zhluky finančného objemu podporených projektov

V poslednej časti príspevku sú zhrnuté dosiahnuté výsledky a možnosti ďalšieho výskumu verejných vysokých škôl na Slovensku.

5. Záver

Na základe voľne dostupných údajov Ministerstva školstva SR bola uskutočnená exploračná a dvoj kroková zhluková analýza stavu verejných vysokých škôl na Slovensku za rok 2009.

Z výsledkov analýzy vyplýva, že podstatná je veľkosť verejnej vysokej školy, ktorá sa prejavuje vo forme dominantného postavenia najväčších vysokých škôl (UK, STU, TUKE) nielen vo väčšine maximálnych hodnôt absolútnych ukazovateľov, ale aj ich odľahlosti. Podobné závery sa dajú vyvodiť aj v prípade menších verejných vysokých škôl (UJS, AU, VŠVU, VŠMU, UVL, UCM, TUAD), bez vlastnosti ich odľahlosti. Všetky výsledky a závery v odľahlosti škôl sú závislé od ich veľkosti.

V budúcnosti je potrebné uskutočniť analýzu štruktúry (podielov) absolútnych ukazovateľov pomocou korešpondenčnej analýzy a vyhodnotiť efektívnosť verejných vysokých škôl na základe štatistického (produkčného) a optimalizačného (DEA) prístupu.

6. Literatúra

HEBÁK, P. A KOL. 2005. Vícerozměrné statistické metody (3). Praha : Informatorium, 2005. ISBN 80-7333-039-3

PASW Statistics Base 18. Chicago : SPSS Inc.

Adresa autora:

RNDr. Samuel Koróny, PhD.
Centrum vedy a výskumu UMB
Cesta na amfiteáter 1
974 01 Banská Bystrica
Email: samuel.korony@umb.sk

Doc. Ing. Štefan Hronec, PhD.
Ekonomická fakulta UMB
Tajovského 10
974 01 Banská Bystrica
Email: stefan.hronec@umb.sk

Táto práca bola podporovaná MŠ SR na základe projektu VEGA č. 1/0969/11 „Matematicko-ekonomické metódy hodnotenia efektívnosti verejných vysokých škôl na Slovensku“.

Človek invenčný¹ Human invention

Milan Potančok

Abstract: The paper examines the relationship between concept of human as *homo inveniens* and innovation. It also studies the issue of rational thinking to innovations and he asks the question what is the essence of the human invention. Discussion arising from the principles of invention have helped somewhat to clarify the new perspectives human creative activity.

Key words: *Homo sapiens*, evolution, human invention, invention, innovation, creative thinking, self-transforming, philosophy of science, creative activity, creative society

Kľúčové slová: *Homo sapiens*, evolúcia, *homo inveniens*, invencia, inovácia, kritické myslenie, seba-prekračovanie, filozofia vedy, tvorivá činnosť, kreatívna spoločnosť

JEL classification: C18

Náhľad na človeka ako rozumnú bytosť patrí v našej kultúre k najhlbšie zakoreneným a najviac rozšíreným. Predstava človeka ako *homo sapiens*, resp. *homo cogitans* sa preto najčastejšie spája s fenoménom ľudského vedomia, myslenia. Za jeho osobitosť sa pokladá to, že je reflexívnym vedomím schopné nazerať obsahy vedomia v reflexii. Človeka nerobí človekom samotné myslenie či cítenie, ale vedomé myslenie a vedomé cítenie ([3], 89). Človek disponuje nie len konkrétnym zmyslovo-názorným, asociatívnym či senzorio-motorickým myslením, ale predovšetkým abstraktným (pojmovým) myslením. Pre ľudskú myseľ je tiež typická schopnosť ideácie – schopnosť esencionalizovať skutočnosť: za heterogénnosťou sveta a jedinečnosťou udalostí vidieť typické a všeobecné. Podľa starogréckeho filozofa Parmenida sa človek vyznačuje mohutnosťou svojho myslenia, ktorá ho disponuje k tomu, aby prehliadol zdanie premenlivého sveta a spoznal jeho nemenný základ. Tento motív neskôr Platón rozvinul v rámci svojej teórie ideí. Myslenie človeka sa vyznačuje i tým, že má utopické prvky, prvky prekračujúce aktuálnu prax a bezprostredný horizont skutočnosti. O myslení tiež môžeme usudzovať len nepriamo – len prostredníctvom jeho objektivizácií – tak, ako sa ono prejavuje v reči a diele ľudských rúk.

Po ukončení fázy speciácie (keď ľudský genóm bol už zhruba ustálený a všetkým ľuďom bola spoločná schopnosť používať jazyk) sa podstatne mení charakter evolúcie človeka. „Dominantnými mechanizmami vývoja sa stali kultúrna inovácia a kultúrny prenos“ ([8], 109). V tejto súvislosti do sféry osobitosti človeka sa do popredia dostáva jeho *invenčnosť* a *inovatívnosť*. Človeka v týchto súvislostiach možno kvalifikovať ako **homo inveniens**, resp. ako *homo creator*, prípadne *homo investigans*. Pod tvorivosťou a inovatívnosťou sa tu nerozumie len transformácia prírodných súcien na kultúrne artefakty, ale i tvorenie „seba sebou“. Za špecifikum ľudskej tvorivosti sa považuje tiež jej previazanosť so slobodou. Jej výsledkom je niečo nové, čo nemá žiadny nutný dôvod v tom, čo mu predchádza. Od ambivalentnej náhody takýto počin odlišuje to, že je vždy krokom progredačným, krokom, prispievajúcim k zníženiu miery entropie vo svete ([5], 67)

Z hľadiska uvedenej charakteristiky človeka ako *homo inveniens* je vývoj ľudstva charakterizovaný ako „odbúravanie tradície“. Príroda preferuje stabilitu na úkor zmien, v kultúre je to naopak. Vysvetľuje sa to ako dôsledok toho, že človek svojou činnosťou

¹ Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia úlohy VEGA č. 1/0536/10 „Inovácie ako strategický základ zvyšovania konkurenčnej schopnosti SR.“

neúmerne intenzifikoval svoje prostredie, a preto musí svoj vzťah k svetu neustále korigovať. Z tohto pohľadu je preto na invenčnosť bytostne odkázaný.

Poludštenie človeka spočíva teda v riziku tvorby vlastného prostredia, t. j. v prijatí rizika rôznych omylov a neúspechov. Človek je dokonca zo všetkých bytostí riziku vystavený najviac, lebo sa mu sám vystavuje. Riziku a schopnosti riskovať je tu prisúdená určitá pozitívna úloha.² Schopnosť riskovať svoju vlastnú existenciu a dávať ju v stávkú je často považovaná za jednu z najvýraznejších ľudských vlastností. Z tohto pohľadu sa človek ako človek vymedzuje až aktom prekročenia svojich vlastných hraníc. Toto neustále balansovanie na ostrej noži, toto neustále vystavovanie seba samého možnosti nebytia, je považované za hlavný konštitutívny akt človečenskosti. Hodnota človečenskosti sa pomeruje práve veľkosťou tohto rizika. Ambivalentnosť takéhoto konania má však aj druhú stránku. Podľa Teodora Münza je človek krízotvornou, ustavične sa vo väčšej či menšej kríze nachádzajúcou bytosťou ([6]). I v rámci ľudského rodu sa často za evolučne najpotentnejších považujú tí jedinci a tie časti ľudstva, ktoré nemajú žiadne zábrany, ktoré vďaka získaným inováciám a podstupeným rizikám posúvajú civilizáciu dopredu (i keď možno k okraju priepasti). Títo jedinci sú motorom evolučných zmien. Skeptici a „realisti“ sú naopak ich brzdou.

Hoci charakteristika človeka ako *homo sapiens* a *homo inveniens* je spoločná všetkým ľuďom, nie všetci jedinci sú ochotní podstúpiť riziká a systematicky praktizovať prechod od invencie k inováciám. Napríklad podľa N. Bostroma „čo sme a čím sa môžeme stať nespočíva v našom rodokmeni či v našom príčinnom pôvode. Nie sme len funkciou našej DNA, ale aj nášho technologického a sociálneho kontextu“ ([2], 213). Až tento kontext prináša nový druh postoja k materiálnemu svetu. Vedomý a dynamický charakter nadobudla relácia invencia a inovácia až nástupom nadvlády subjektivity, v ktorej myšlienka, že *človek je mierou všetkých vecí* (bytia) sa stala hybnou silou technologického a sociálneho vývoja. Rodí sa novoveký človek, ktorý považuje sám seba za subjekt a vymedzuje sa možnými vzťahmi ku skutočnosti ako objektu. „Praktické konanie, poznanie, hodnotenie – to sú základné možnosti vzťahu človeka ku skutočnosti, to sú základné životné priestory, v ktorých človek môže prejsť svoju subjektivitu. Subjektivita znamená, že človek sám určuje podmienky stretania sa so skutočnosťou, on sám stanovuje kritériá poznania, hodnotenia a mravného konania“ ([7], 485). Kritériá reálnosti sú teda „v“ človeku, v jeho mysliacom vedomí alebo skúsenosti. Rozhoduje užitočnosť, využiteľnosť pri riešení praktických problémov. Človek sa stáva prevádzkovateľom bytia. Veda, vedecký spôsob myslenia sa stáva intelektuálnou dominantou doby a technický prístup jedinou odpoveďou realite.

Tradícia moderného pokroku a nekonečného rozširovania hraníc inovácií je paradigmou súčasnosti. Ovláda mentalitu a konanie dnešného človeka. Do popredia sa dostáva časť ľudstva, praktických optimistov, ktorí vidia v inováciách *cieľ spoločnosti*, spôsob ako využiť ľudskú tvorivosť na vytvorenie novej podoby civilizácie (napr. informačnej spoločnosti, otvorenej spoločnosti, kreatívnej spoločnosti).

Na vymedzenie podstaty a obsahu inovácie sa používajú termíny tvorivosť, intuícia a invencia. Tvorivosť je úzko prepojená, tak s invenciou ako aj inováciou, pretože je podmienkou ich existencie a má dominantný vplyv na ich obsahovú náplň a implementáciu. Tvorivosť je v podstate schopnosť človeka utvárať určité hodnoty a ďalej ich rozvíjať. Intuícia je potom nenahraditeľná v poznávacej a realizačnej činnosti, pretože ide o momentálnu myšlienku, ktorá pomáha preniknúť k jadrú problému a odhaliť jeho vhodné riešenie. Invencia je zas charakteristickým rysom samotnej inovácie. V nej sa uplatňuje vynaliezavosť, dôvtip, nové nápady a je veľmi úzko spojená s tvorivosťou. Bez nej by totiž

² I známy ekonóm John Maynard Keynes konštatuje, že keby ľudská povaha necítila pokušenie riskovať, nebol by asi počet investícií, ktoré by vznikli len v dôsledku chladného ekonomického kalkulu, príliš veľký ([4], 162).

invencia mohla sklznúť k mechanickému opakovaniu zavedeného. Samotným zmyslom invencie je implementačné vyústenie v inováciu. Bartes označuje invenciu ako „kvalitatívnu zmenu štruktúry poznatkov vedenia“ ([1], 11).

Podľa niekoľko popredných svetových expertov na inovácie³ sú inovácie výrobou nových znalostí, ktoré vytvárajú hodnotu. Ich podstatou sú svieže myšlienky, ktoré dávajú vzniknúť novátorským výrobkom, službám a procesom, novým metódam riadenia, originálnym konštrukciám a vynálezom, ktoré prinášajú väčšie zisky firmám, regiónom i štátom.

Podľa Santiaga Montenegro je väčšina expertov presvedčená, že na otázku ako inovovať, neexistujú žiadne univerzálne poučky alebo recepty. Je však možné vytvárať vhodné podmienky, filtrovať myšlienky, uskutočňovať plány a tým uľahčovať tvorivosti. Manažérov možno azda naučiť ako podnecovať inovácie vytváraním prostredia, ktoré stimuluje a povzbudzuje slobodu jednotlivca, tvorivosť a konštruktívnu kritiku. Inovácie sú pravdepodobnejšie tam, kde sa možno vzpierať obmedzeniam a autoritám, kde jednotlivci i skupiny smú ignorovať konvencie, kde je povolené a podnecované miešanie myšlienok, ľudí a kultúr a kde metódy riadenia umožňujú firmám a priemyslovým odvetviám čo najrýchlejšie si uvedomovať a identifikovať chyby a brať si z nich ponaučenie.

Predovšetkým budú inovácie prevíťvať všade tam, kde sa uznáva otvorenosť voči fyzickému i myšlienkovému svetu, kde všetci sú pripravení na neistotu, lebo žiadna firma, žiadny proces a nijaký vynález nemá zaručenú budúcnosť. Stručne povedané inovácie sa skutočne rozvinú len pochopením toho, že svet sa rýchle mení, že je mimoriadne dynamický a rozkolísaný a že budúcnosť nemožno predvídať. Treba však podotknúť, že všetky tieto myšlienky už rozvinula teória znalostí a filozofia vedy. Inovácie sú v skutočnosti iba podmnožinou vedeckých znalostí.

Škola racionálnej kritiky tvrdí (napr. K. R. Popper, P. Feyerabend), že keď existujúce teórie nedokážu vysvetliť ani vyriešiť aktuálne problémy, budú formulácie nových hypotéz – a tým aj nové vedecké znalosti – podobne ako inovácie pravdepodobnejšie rozkvitať tam, kde sa otvorene liberalizuje a podnecuje konštruktívna kritika. Tu tiež pomerne často dochádza k formulácii nových myšlienok a hypotéz ďaleko od autority expertov, lebo experti podobne ako manažéri v podnikateľskej sfére sa často stávajú zajatcami svojej špecializácie a prostredia.

Vedecké znalosti sa budú s vyššou pravdepodobnosťou objavovať v prostredí, kde sa akceptuje, že neexistujú žiadne predpísané alebo logické metódy pre formuláciu hypotéz, že tieto hypotézy môžu byť výsledkom náhlej inšpirácie, z iných odborov alebo od ľudí, ktorí vykonávajú odlišné profesie alebo sa pohybujú v odlišnom prostredí.

Bežným meradlom úspechu vedeckej teórie je jej súlad so skúsenosťou a s experimentálnymi výsledkami. Napríklad podľa Feyerabenda môžeme a musíme využívať aj hypotézy, ktoré protirečia dobre potvrdeným teóriám alebo teóriám, ktoré sú dobre zdôvodnené experimentálnymi výsledkami. Vedu možno rozvíjať aj kontrainduktívne. Treba vytvárať hypotézy protirečivé dobre potvrdeným teóriám, pretože ich nepresnosť často môžeme objaviť len týmto spôsobom. (podľa Feyerabenda kontrainduktívne postupoval napríklad aj M. Koperník. Oproti vládnucej a relatívne dobre potvrdenej ptolemaiovskej geocentrickej teórii vyzdvihol protirečiacu heliocentrickú teóriu starých pytagorovcov.)

Všetky metodologické predpisy majú podľa Feyerabenda svoje hranice, obmedzenia, jediným pravidlom, ktoré sa zachováva, ktoré má absolútnu platnosť, a ktoré neprekáža progresu je *anything goes*, všetko ide, všetko je zdôvodniteľné. Prevratné objavy sa spočiatku vždy zdajú divné, porušujú nejakým spôsobom dané pravidlá hry, danú metódu, daný typ

³ Claytona Christensena, Henryho Chesbrougha, Johna Kaa, Jamesa Andrewa a Harolda Sirkina.

racionality. Preto musíme *ísť proti rozumu*, proti metóde (názov jeho hlavného diela nie je asi náhodný: *Against Method. Outline of an anarchistic theory of knowledge*). Správať sa racionálne (v tomto zmysle) môže byť brzdou pokroku. Nové veci sa nikdy nejavia racionálne (napríklad spomínaný Koperníkov heliocentrizmus vo svojej dobe). Na to, aby sa presadili nové idey, nové teórie musí byť rozum (v uvedenom zmysle) na istý čas odstavený. Tieto skutočnosti u Feyerabenda vyúsťujú dokonca do chvály iracionality.

Podľa Santiaga Montenegra v publikáciách o inováciách sa nenachádza spojitosť medzi inováciami a filozofiou vedy. Podľa neho je to nešťastné, pretože na teóriu inovácie sa môžu vzťahovať všetky otázky, dohady a odpovede, ktoré ju tieto disciplíny v súvislosti s vedeckými poznatkami rozvinuli. Keby sa adeпти podnikateľských škôl a budúci manažéri ponorili do filozofie vedy, mohli by sa stať precíznejšími a kompetentnejšími, mať väčšiu úctu k iným odborom a prejavovať viac pokory.

Jedine, čo súčasná spoločnosť uznáva je *kritické myslenie*, zdôvodňovanie, intelektuálnu nezávislosť a česťnosť. Ak má byť spoločnosť kreatívna musí odmietať slepú vieru a pasívne, konformné rozmyšľanie, ktoré vedie k dogme a stagnácii. Len pomocou kritického a kreatívneho myslenia môžu aktéri *kreatívnej spoločnosti* objavovať nové myšlienky, odfiltrovať neobhájiteľné myšlienky, či už nové alebo staré. Ak sa chce človek v „kreatívnej spoločnosti“ zdokonaľovať, či už na individuálnej alebo spoločenskej úrovni, potrebuje kriticky útočiť na dogmy a predsudky minulosti a odmietať populárne dezilúzie prítomnosti. V „kreatívnej spoločnosti“ jej členovia neakceptujú žiadne konečné intelektuálne autority. Žiadny jedinec, žiadna inštitúcia, žiadna kniha a žiadny jednotlivý princíp nemôže slúžiť ako zdroj alebo štandard pravdy. Všetky presvedčenia môžu mať svoju chybu a preto musia byť otvorené neustálemu testovaniu. Najväčší dôraz sa preto kladie na dôvod, to však neznamená, že sa odmieta emócia a intuícia. Tieto môžu vniesť dôležitú informáciu a hrať dôležitú rolu v myslení, ale nemožno ich považovať za nespochybniteľné autority. Považujú sa iba za nevedomé spracovanie informácii, ktorých správnosť je neistá. Iba kritické myslenie dokáže nájsť objektívnu pravdu a dopracovať sa k objektívnym vedomostiam. Len na jeho základe možno pochopiť realitu a pomocou vedy môže človek progresívne obísť svoje vlastné kognitívne a zmyslové nedostatky a spoznať svet taký aký je.

Literatúra

- [1] BARTES, F.: Inovace v podniku. Brno: Vysoké učení technické, 2005.
- [2] BOSTROM, N.: Defense of posthuman dignity. In: Bioethics 2005, Vol. 19, Issue 3, pp. 202-214.
- [3] FLUSSER, V.: Do universa technických obrazu. Praha: OSVU, 2001.
- [4] KEYNES, J. M.: Obecná teórie zamestnanosti, úroku a peněz. Praha: ČSAV, 1963.
- [5] MALÍK, B.: Úvod do antropológie. Základné antropofémy v dejinách antropologického myslenia. Bratislava: Iris, 2008.
- [6] MÜNZ, T.: Hľadanie skutočnosti vo filozofii. In: OS: fórum občianskej spoločnosti. VII/7-8, 2003, s. 30-39.
- [7] NOVOSÁD, F.: Heideggerova koncepcia vedy. In: Filozofia, 1995, č. 9, s. 479-487.
- [8] RENFREW, C.: Prehistória. Formovanie ľudskej mysle. Bratislava: Slovart, 2009.

Adresa autora

Milan Potančok, Ing. Mgr. PhD.

ÚM STU, OEMP: Vazovova 5, 812 43 Bratislava

milan.potancok@stuba.sk

Prechod od funkčného k procesnému riadeniu podniku

Transition from functional to processional enterprise management

Mária Ďurechová

Abstract

Functional management represents traditional form of managing the enterprise, for the basic functions there are considered functions production, technical, marketing, economical and personal. Individual functions are focused on their own targets and interests, which are very often in contradiction. Functional management is oriented on organizational units, which represent the whole piece.

For the functional type the abrupt pyramid of organizational structure, principle of collecting activities with clearly defined authority, responsibility and direct management is typical.

Processional view understands organization as a process, which stepped over individual organization units in the enterprise and gives its output to the external or internal customer.

This approach is a key item for ongoing improvement of the company processes.

Implementation of the processional management brings many changes, which should result into greater competitive environment, bigger productivity achievement and enterprise affectivity. However implementing these changes requires that all participants understand the basic principles of the processional management. It is necessary to follow up harmonization of the single processes and their realization through automatisatation. In the case these processes cannot be realized automatically, there is a risk of splitting process description and its realization in practice.

Key words: process, process attributes, processional organization, processes management, processional literacy, processes implementation.

Kľúčové slová: proces, atribúty procesu, procesná organizácia, riadenie procesov, procesná gramotnosť, implementácia procesov.

1. Úvod

Jednou z typických chýb pri prechode zo systému funkčného riadenia na procesné je, že podniky majú tendenciu pristupovať ku zmene na procesné riadenie ako ku zmene technického charakteru. Neuvedomujú si, že procesné riadenie nepredstavuje len úpravu existujúceho systému, ale absolútnu zmenu - úplne odlišný spôsob riadenia. Hlavný dôvod, pre ktorý majú podniky s prechodom na procesné riadenie problémy, spočíva

v ľudských zdrojoch [1]. Podniky sa často správajú tak, akoby sa jednalo len o zmenu organizačnej štruktúry, zavedenie novej technológie alebo strojov a predpokladajú, že sa ľudia novým podmienkam postupne sami prispôbia. Častým dôvodom je tiež odpor ku zmenám, ktoré ľudia považujú za nepríjemné, v niektorých prípadoch aj veľmi nebezpečné, pretože v novom prístupe mnohí vidia ohrozenie svojej existencie.

Pri zavádzaní nového systému riadenia by malo vedenie podniku postupovať tak, aby ľudia mali šancu si zvyknúť na nový odlišný spôsob práce a pochopili princípy novej tímovej práce. Základom úspechu pri prechode z funkčného na procesné riadenie je rýchle pochopenie zamestnancov, že sa nejedná o technickú alebo len organizačnú zmenu, ale o zmenu,

2. Funkčné riadenie

Pre funkčný prístup je charakteristická pyramída organizačnej štruktúry, princíp združovania činností s jasne vymedzenými právomocami a zodpovednosťou, veľmi často direktívne riadenie. Nezanedbateľnými činiteľmi sú výroba a kapitál [2]. Prechod podniku od funkčného usporiadania na procesné je takmer vždy a tom, že aj v prípade, ak si podnik pripraví, resp. dá si spracovať dôkladný projekt, prechod na procesne orientovaný podnik je spojený s dočasnými „zmätkami“.

Jednou z nevýhod funkčného riadenia môže byť situácia, kedy organizačná jednotka pracuje bez ohľadu na ďalšie využitie vlastných výstupov. Vzhľadom na skutočnosť, že právomoc v prípade funkčného riadenia je stanovená za celú organizačnú jednotku, často dochádza k vytvoreniu kompetenčných hraníc a presúvaniu zodpovednosti z jedného na druhého. K ďalším nevýhodám funkčného riadenia patrí konkurencia medzi jednotlivými útvarmi. Často dochádza k predlžovaniu komunikácie v dôsledku dodržiavania byrokratických pravidiel, pretože informácie musia byť odovzdávané navzájom len medzi vedúcimi pracovníkmi príslušnej organizačnej jednotky, bez ich vedomia ich nie je možné ich „posúvať“ ďalej, inej organizačnej jednotke. Taktiež dochádza k nekomunikovaniu medzi jednotlivými útvarmi, keď sa pracovníci niektorého funkčného útvaru zahltia prácou spojenou so svojim útvarom [3].

Pri funkčnom spôsobe riadenia, sa dajú nájsť aj niektoré prvky procesného riadenia. Pomerne vysoký stupeň procesného riadenia je uplatnený pri maticovej organizačnej štruktúre, k výraznému preferovaniu procesného manažmentu prichádza v minulosti pri zavádzaní a uplatňovaní systémov riadenia kvality.

3. Procesné riadenie

Procesný pohľad chápe organizáciu ako súbor procesov, ktoré prekračujú jednotlivé organizačné jednotky v podniku a dodávajú svoje výstupy externému, či internému zákazníkovi. Procesný prístup je chápaný ako kľúčový nástroj pre neustále zlepšovanie firemných procesov. Zavedenie procesného riadenia so sebou prináša množstvo zmien, ktorých výsledkom by malo byť získanie väčšej konkurencieschopnosti, dosahovanie vyššej produktivity a efektívnosti činnosti podniku. Implementácia týchto zmien však vyžaduje dôkladné porozumenie, resp. pochopenie princípov procesného riadenia.

Princíp procesného riadenia je založený na maximálnej integrácii činností medzi jednotlivými organizačnými jednotkami, kde zásadnú inováciu predstavuje vnímanie procesu ako celku, pričom nie je rozhodujúce, či sa celý proces odohráva v jednej organizačnej jednotke, alebo prebieha naprieč celým podnikom. Procesné myslenie je založené na princípe vodorovného postupu, na rozdiel od funkčného, ktoré je založené na zvislej hierarchii. Rozdiel medzi procesným a funkčným riadením spočíva aj v definovaní zodpovedností. Kým vo funkčnom riadení je stanovená zodpovednosť za jednotlivé úseky, v procesnom riadení je definovaná zodpovednosť za každý proces [4].

Všeobecne môžeme teda povedať, že funkčné i procesné riadenie tvoria dva vyhranené prístupy. V praxi sa uplatňujú obidva súčasne s tým, že jeden z prístupov prevláda.

Niektoré ďalšie dôvody pre zavedenie systému procesného riadenia

V literatúre [5] sa pomerne často uvádza týchto 5 dôvodov pre prechod na procesné riadenie:

- **Zjednodušenie** - BPM projekty začínajú dokumentovať súčasné procesy, ale následne sa koncentrujú na ich zjednodušenie, zrýchlenie a zefektívnenie. Nástenky, tabule, farebné fixky, lepidla apod. sú nahradené počítačovými procesnými modelmi, pomocou ktorých je možné dynamicky simulovať, kvantifikovať a overovať, či sa dosiahne projektovaná výkonnosť a zlepšenie.
- **Efektivita** - Procesné modely popisujú poradie činností, spojených pravidlami. Procesné riadenie ich mení na automatizované implementácie, ktoré dávajú prácu príslušným ľuďom a systémom, ktoré si vynucujú dodržiavanie pravidiel a sledujú dokončovanie prác v termínoch. Výsledkom je významná redukcia časových cyklov – z týždňa na jeden až dva dni – a umožňuje zvládnuť za deň výrazne vyšší objem práce bez nárastu počtu pracovníkov. Zvýšenie efektivity je prvý zdroj návratnosti investícií vložených do procesného riadenia.
- **Súlad a kontrola** - Globalizácia, fúzia, akvizícia a rôzne regulačné opatrenia vyvolali nový dopyt po konzistencii a transparentnosti procesov. Prevzatím kontroly nad procesmi a vynucovaním pravidiel, zabezpečuje procesné riadenie súlad nielen s regulačnými požiadavkami, ale aj s najnovšími poznatkami zameranými na výkonnostné ciele.
- **Agilita** - Koncept architektúry, orientovanej na služby, predstavuje novú IT revolúciu. Odhaľuje možnosti opakovaného využitia a prepojenia nových aj existujúcich IT prostriedkov, ako komponentov IT služieb. Dramaticky znižuje náklady a rozsah integrácie aplikačných systémov štandardizáciou rozhrania medzi komponentmi.

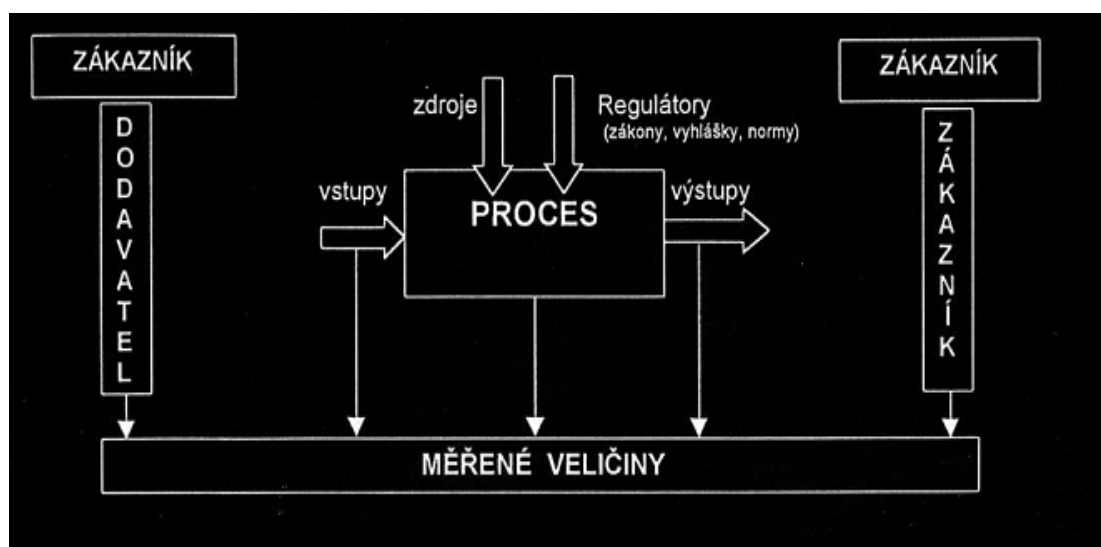
Procesný podnikový systém možno definovať ako otvorený dynamický systém, ktorého základnými prvkami sú činnosti. Subsystem tvoria procesy, ktoré vznikajú logicko-

nadväzným spájaním jednotlivých činností. Vázby medzi prvkami, subsystémom a okolím sú vyjadrené pomocou ukazovateľov súvisiacich s príslušnými procesnými atribútmi. Takéto vnímanie podnikového systému je dané redukováním jeho štruktúry na základný prvok - činnosť.

Proces by mal mať štyri základné charakteristiky[6]:

- definované vstupy,
- lineárno-logickú následnosť,
- jasne definované činnosti,
- definovaný výstup.

Obrázok 1 Schéma procesného prístupu



Zdroj: Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě autorský kolektiv: Blažek, Sláchal a kol. 2006, Projekt systém managementu jakosti ČKAIT II. generace, ČSN EN ISO 9001:2001, ČSN EN ISO 14001:2005, specifikace OHSAS 18001, MP 7

3. Základné rozdiely medzi procesným a funkčným riadením

Základné znaky, ktorými sa procesný manažment odlišuje od funkčného sumarizuje [7]:

- horizontálne riadenie, pri ktorom sa využívajú málo hierarchické autonómne organizačné jednotky, ktoré majú medzi sebou silné horizontálne väzby. Vertikálna integrácia je zachovaná len pri kľúčových celopodnikových strategických a rozvojových činnostiach,

- procesné tímy, ktoré majú značnú samostatnosť a pracujú na zásade podnikania v podniku (túto zásadu formuloval už Tomáš Bat'a),
- nový spôsob motivácie, ktorá je založená na kolektívnej motivácii a viaže sa na to, ako procesný tím prispieva k danej hodnote pre zákazníka. Motivácia sa viaže na výsledky procesu a nie výkon činnosti. Zákazník a jeho spokojnosť je hlavným meradlom výšky odmeny pre príslušný tím,
- koučovanie nahradzuje doterajšie prikazovanie. Mení sa úloha manažérov, pretože tímy pracujú samostatne a prikazovanie by ich prácu skôr brzdilo.

Ďalšie rozdiely procesného a funkčného riadenia sú zrejmé z tabuľky 1:

Tabuľka 1 Príklady porovnania prvkov funkčného a procesného riadenia

	Funkčné riadenie	Procesné riadenie
základný princíp základná stavebná jednotka záujem je sústredený na charakter výroby základné aktívum predpoklad úspechu objem, podnik ako systém ukazovatele úspešnosti organizačná štruktúra riadenie hierarchické právomoci, zodpovednosť	deľba práce základná čiastkové operácie na činnosť hromadná kapitál objem, rýchlosť koordinácia oddelených prvkov ekonomické ukazovatele strmá pyramída horizontálna, laterálne za operáciu, úsek, pevne vymedzená	integrácia činností proces výsledok variantnosť znalosti pružnosť snaha o synergický efekt pridaná hodnota zákazník plochá ,horizontálna, naprieč útvarmi za proces

Zdroj: KOVÁŘ, F.; KOŽÍŠKOVÁ, H.; HRAZDILOVÁ BOČKOVÁ, K.

Teorie průmyslových podnikatelských systémů II. 2004 J. Závadský (2004, s. 64)

4. Problémy prechodu z funkčného riadenia na procesné

S témou procesného riadenia, jeho zavádzaním a podporou sa môžeme stretnúť v ponuke mnohých poradenských spoločností od ekonomického poradenstva až po implementáciu IT systému. Úspech či neúspech úsilia o zavedenie metódy procesného riadenia nie je určený priemyselným odvetvím, ani rozpočtom projektu a dĺžkou jeho zavádzania, dokonca ani asistenciou renomovanej poradenskej spoločnosti.

Ak sa podarí prekonať prvú fázu prechodu na procesné riadenie, v ktorej je nevyhnutné vytvoriť rozpočet pre prechod na nový spôsob riadenia, narazila väčšina spoločností na zásadný problém, ktorým bola a je aj v súčasnosti neexistencia konkrétneho zadania. Pracovníci zodpovední za smerovanie podniku si nedokázali dať jednoznačné odpovede na základné otázky: Aké sú ciele podniku, aké je jeho smerovanie na najbližšie roky a pod.

Je potrebné si uvedomiť, že pre samotné zavedenie procesného riadenia je nevyhnuté poznať odpovede na tieto otázky, poznať vlastné ciele. V prípade, že chýba ich jasná definícia, nie je v podstate možné pripraviť konkrétne zadanie pre implementáciu procesného riadenia. Do podobnej situácie sa v minulosti dostali mnohé podniky, ktoré sa snažili o získanie ISO. Zodpovední pracovníci týchto podnikov síce o procesnom riadení hovorili, ale nikdy sa nedostali k naplneniu tohto procesu. Práve preto, že im chýbalo rýchle a úspešné naplnenie čiastkových cieľov. Podniková stratégia v procesnom riadení zohráva jednoznačne kľúčovú úlohu, a preto je pre zavedenie procesného riadenia nevyhnutné presné definovanie cieľov podniku.

Sprievodným javom zavádzania procesného riadenia v praxi vyvolalo celý rad problémov rôzneho typu, ktoré majú ekonomickú, technickú, socialno-psychologickú a právnu dimenziu. Najväčšími a najčastejšími prekážkami pri zavádzaní procesného riadenia sú:

- ❖ vnímanie procesného riadenia ako technickej záležitosti,
- ❖ rozporné prístupy vo vnútri podniku,
- ❖ zavádzanie procesného riadenia bez vhodnej metodiky,
- ❖ nedostatok kvalifikovaných pracovníkov,
- ❖ príliš obecný prístup,
- ❖ nezainteresovanosť vedenia a pracovníkov.

Medzi nie menej závažné prekážky patria

- ❖ obavy a nechť pracovníkov k zmenám,
- ❖ príliš rozsiahly a nesprávne zadefinovaný projekt,
- ❖ nezainteresovanosť pracovníkov.

Z uvádzaných problémov, ktoré sa najčastejšie vyskytujú pri zavádzaní procesného riadenia jednoznačne vyplýva, že najslabším článkom a v podstate najkritickejším faktorom (ne)úspešnosti je prístup samotných pracovníkov. Práve ľudský faktor svojim nezaujmom a nezúčastneným prístupom dokáže celé úsilie o zmenu úplne znehodnotiť.

Z uvedeného vyplýva, že jedným z prvých a zásadných krokov manažmentu je vytvorenie kvalifikovanej podnikovej stratégie, pre ktorú bude procesné riadenie slúžiť ako elementárny nástroj. Navrhovaná stratégia musí byť dobre merateľná, aby bolo možné kontrolovať posuny v rámci implementácie.

5. Záver

Procesné riadenie predstavuje zásadnú zmenu v systéme riadenia každej firmy. V záujme zachovania kontinuity je nevyhnutné ešte pred definitívnym spustením procesov vykonať dôslednú komplexnú ekonomickú a procesnú analýzu a až na základe jej výsledkov vytýčiť potrebné zmeny. Cieľom analýzy súčasného stavu je dôkladne zmapovanie a popis súčasných procesov z rôznych pohľadov. Analýza by mala začať od zamestnancov – najdôležitejšej zložky podniku. Je nevyhnutné zaoberať sa problémami, ktoré zamestnanci v podniku pociťujú, zistiť aké sú ich očakávania a hľadať vhodné identifikované problémy vhodné riešenia a súčasne sledovať, či sú naklonení zmene. Pri vzniknutých problémoch nie je potrebné hľadať vinníkov, ale námety a príležitosti na

zlepšenie. Počas implementácie projektu je nevyhnutné zabezpečiť silné nasadenie kľúčových zamestnancov – garantov a vlastníkov procesov z divízií a odborných útvarov. Riadenie procesov je nezávislé na odvetví a veľkosti podniku a je významným faktorom úspechu. Efektívny procesný manažment pomáha odhaľovať v organizácii neefektívnosti, úzke miesta a duplicitné činnosti a identifikovať potenciál na ich odstránenie a dosahovanie trvalých úspor a zlepšení. Procesný pohľad na organizáciu ponúka manažmentu jasne vyčísliteľnú podporu pre prijímanie rozhodnutí, výber alternatív produktov a služieb, identifikáciu vhodných skupín zákazníkov a rozhodnutí.

Literatúra

- [1] TRUNEČEK, J. Management v informační společnosti : učební texty pro bakalářské studium. 2.vyd. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 1999. 228 s. ISBN 8070796839
- [2] KRYŠPÍN, L. Ekonomika procesně řízených organizací. 1.vyd. Praha : Oeconomica, 2005. 53 s. ISBN 80-245-0965-2. VERMEULEN, P., O'SHAUGHNESSY, K.C., DE JONG,
- [3] KOVÁŘ, F.; KOŽÍŠKOVÁ, H.; HRAZDILOVÁ BOČKOVÁ, K. Teorie průmyslových podnikatelských systémů II. 1. vyd. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. 250 s. ISBN 80-7318-189-4.
- [4] napr.: Michael Hamer, James Champy: Reengineering the Corporation, New Look Books, Oxford, 1997.
- [5] FIALA, J., MINISTR, J. Průvodce analýzou a modelováním procesů. 2003, str.35
- [6] ZÁVADSKÝ, J: Implementácia procesného manažmentu v zhode s požiadavkami normy ISO 9001:2000
- [7] TRUNEČEK, J: TRUNEČEK, J. Management v informační společnosti : učební texty pro bakalářské studium. 1999. str.120

Príspevok je spracovaný ako jeden z výstupov z VEGA č 1/0536/ 10 s názvom Inovácie ako strategický základ zvyšovania konkurenčnej schopnosti SR.

Adresa autora :

Mária Ďurechová, Ing., PhD.

Ústav manažmentu STU, Vazovova 5

812 43 Bratislava

maria.durechova@stuba.sk

Motivačné faktory z pohľadu pracovníkov v potravinárskom priemysle Motivational factors in the view of food industry workers

Nadežda Fuksová

Abstract

Work motivation is an important part of human resource management. The importance of work motivation is directly or indirectly observable in terms of human resource management. It is necessary to analyze the work motivation development in every sector of industry because every industry sector has its own characteristics. The author of this paper does the long-term research pursued in relation to issues of work motivation in food industry. The aim of this paper is to analyse the importance of work motivation. The results show the differences between preferences of motivational factors.

Abstrakt

Pracovná motivácia tvorí dôležitú súčasť manažmentu ľudských zdrojov. Jej význam je z hľadiska manažmentu ľudských zdrojov priamo i nepriamo pozorovateľný. Keďže každé odvetvie priemyslu má svoje špecifiká je nutné analyzovať vývoj problematiky pracovnej motivácie z hľadiska jednotlivých odvetví priemyslu. Potravinársky priemysel je jedným z odvetví priemyslu, ktoré je autorkou tohto príspevku z hľadiska realizácie dlhodobého výskumu sledované vzhľadom k problematike pracovnej motivácie. Všeobecne je v centre pozornosti v súčasnej dobe zostavovanie motivačných programov, kde však často dochádza k chybnému postoju podnikov v rámci realizácie motivačného programu. Často sa pri tvorbe motivačných programov zanedbáva dôsledná analýza a motivačné programy sa nesprávne nastavujú pre podnik ako celok bez individuálneho prístupu k danej pracovnej pozícii. Autorka z hľadiska niekoľkoročného výskumu jednoznačne upozorňuje na nutnosť individuálneho nastavenia motivačných programov najmä vzhľadom k špecifikám podniku akými sú napr. organizačná štruktúra podniku. Špecifiká podniku výrazným spôsobom ovplyvňujú problematiku pracovnej motivácie.

Kľúčové slová: pracovná motivácia, podnik, potravinársky priemysel, motivačný faktor

Key words: work motivation, food industry, motivation factor, company

JEL classification: O15

Úvod

Pojmom motivácia vyjadrujeme skutočnosť, že v ľudskej psychike pôsobia špecifické, nie vždy celkom vedomé vnútorné hybné sily – pohnútky, motívy, ktoré človeka – jeho činnosť – určitým smerom orientujú, ktoré ho v danom smere aktivizujú, a ktoré vzbudenú aktivitu udržujú. [1] Empirické štúdie podporujú možný vzťah medzi organizačnou štruktúrou a charakteristikou pracovného miesta, a tým ako je tento vzťah vnímaný samotnými pracovníkmi. Pierce a Dunham (1978) v ich výskume zistili, že špecifiká podniku pôsobia na požiadavky vzhľadom k zručnostiam, požiadavkám na pracovné miesto, na kontrolu, a zároveň i samostatnosť pracovníka. [2] Ford (1976) zistil, že veľkosť podniku (mikro, malý, stredný a veľký) má podstatný vplyv na „rutinnú pracovníkov“ v uskutočňovaní ich pracovných úloh.

Celosvetovo je známych niekoľko vedov, ktorí sa upriamujú na výskum motivačných

faktorov. V rámci výskumu Hampaza (1990) sa mzda preferenčne u daných respondentov nachádzala až na druhom mieste. Wiley (1997) zistila, že mzda bola je piatim najdôležitejším motivačným faktorom. [3] U Kovacha (1987) je možné pozorovať, že existujú podstatné rozdiely medzi mužmi a ženami z hľadiska motivačných faktorov. [4]

Motivačné faktory sa v posledných rokoch stali aktuálnou problematikou mnohých výskumov. Vnímanie motivačných faktorov má svoj pôvod v psychológii a boli to práve psychológovia, ktorí zároveň prebudili záujem podnikov o osobnosť pracovníka. To čo však psychológovia podnietili, následne prevzali ekonómovia, ktorí sa začali zaujímať, ako osobnosť pracovníka vplyva na ekonomické a najmä manažérske aspekty v podniku. Úlohou vedcov je preto odokryť a analyzovať úskalia pracovnej motivácie, kde podstatnú a doposiaľ najmä z hľadiska priemyslu a jeho špecifikácii nepreskúmanú oblasť tvoria motivačné faktory.

Cieľ výskumu

Hlavným cieľom realizovaného výskumu bolo upozorniť na motivátory, ktoré zásadným spôsobom ovplyvňujú pracovnú motiváciu v podnikoch potravinárskeho priemyslu. Samotný význam pracovnej motivácie z hľadiska doterajšieho historického vývoja potvrdzuje aj jej väzba vzhľadom k pracovnému výkonu. *Predmetom výskumu, ktorý predchádzal analýze motivátorov bolo overenie schémy vedcov Oldhama a Hackmana v podmienkach potravinárskych podnikov v Slovenskej republike. V krátkosti možno deklarovat' potvrdenie väzieb, ktoré spomínaní vedci v rámci schémy deklarujú, a zároveň došlo i k preukázaniu vplyvu špecifik podniku ako i začleneniu pôsobenia motivačných faktorov v rámci spomínanej schémy.*¹ V rámci analýzy motivátorov, o ktorých pojednáva i tento príspevok, došlo k sledovaniu najmä hierarchického poradia motivátorov z hľadiska vyhodnotenia výskumu, ktorý bol realizovaný v odvetví potravinárskeho priemyslu. V zásade hlavným cieľom výskumu bolo analyzovať hierarchiu motivačných faktorov z hľadiska dôležitosti pre pracovnú pozíciu – personalista v odvetví potravinárskeho priemyslu a zároveň vlastnou metodológiou overiť platnosť Maslowovej hierarchie potrieb v podmienkach slovenských podnikoch pôsobiach v odvetví potravinárskeho priemyslu.

Metódy skúmania

Z hľadiska výskumu bola analyzovaná reprezentatívna vzorka na úrovni 753 respondentov – personalistov z odvetvia potravinárskeho priemyslu. Údaje boli získané pomocou dotazníkovej metódy. V rámci zberu dát bol realizovaný i pilotný test. Predmetom výskumu bolo niekoľko otázok, pre účely spracovania problematiky bolo použitých 21 otázok, ktoré sa zameriavajú na problematiku motivácie pracovníkov konkrétne motivátorov a štyri z týchto otázok zisťujú demografické znaky (vek, počet odpracovaných rokov, kraj, pohlavie, vzdelanie) respondenta. Počet dotazníkov, ktorý bol rozposlaný jednotlivým respondentom bol na úrovni 956 dotazníkov, vrátilo sa 753 dotazníkov (RQ=78,8 %). Výsledky získané analýzou údajov boli v rámci použitia indukčnej štatistiky zovšeobecnené a považované za výsledky charakterizujúce analyzovanú oblasť pracovnej motivácie pre odvetvie potravinárskeho priemyslu konkrétne pre pracovnú pozíciu personalistu. Z hľadiska záznamu jednotlivých údajov je nutné poukázať na stupnicu dôležitosti od 1-5, ktorá bola v rámci dotazníkovej metódy použitá. V analyzovanej vzorke respondentov sa nachádza 53 % mužov a 47 % žien.

Tabuľka 1: Vzdelanostná štruktúra respondentov

Stredoškolské vzdelanie	240
Vyššie odborné vzdelanie	104

¹ V prípade záujmu o podrobnejšie informácie kontaktuje autorku príspevku.

Vysokoškolské vzdelanie I. stupňa	39
Vysokoškolské vzdelanie II. stupňa	344
Vysokoškolské vzdelanie III. stupňa	26

Tabuľka 2: Skúmané motivačné faktory

Firemná politika
Medziľudské vzťahy
Pracovné podmienky
Finančné ohodnotenie
Informácie o dianí v podniku
Nepeňažné odmeny
Podnikovú kultúru
Spravodlivosť zo strany zamestnávateľa
Uznanie a ocenenie od zamestnávateľa
Kritéria práce a metódy používané pri práci, ktoré sú zadávané zamestnávateľom
Vzťahy s kolegami
Istota pracovného miesta
Možnosť práce formou pracovného tímu
Možnosť vzdelávania, ktoré nie je zabezpečené zamestnávateľom
Možnosť vzdelávania, ktoré je zabezpečené zamestnávateľom
Osobnostný rozvoj z hľadiska výkonu práce pre zamestnávateľa
Geografická poloha zamestnávateľa

Zdroj: Vlastný výskum.

Výsledky výskumu

Keďže príspevok sa snaží upozorniť na problematiku motivačných faktorov v potravinárskych podnikoch na území Slovenskej republiky, snahou je poskytnúť v krátkosti náhľad do problematiky motivačných faktorov. Z celkového rozsahu výskumu, preto boli vybraté nasledovné hypotézy:

Hypotéza č. 1

Najdôležitejší z hľadiska analýzy motivačných faktorov bude motivačný faktor – finančné ohodnotenie.

Hypotéza č. 2

Motivačný faktor – nepeňažné odmeny nebude mať prioritné postavenie z hľadiska dôležitosti motivačných faktorov (nebude v hierarchii na prvom mieste).

Hypotéza č. 3

Najdôležitejšie pozície z hľadiska dôležitosti motivačných faktorov budú nasledovné motivačné faktory: finančné ohodnotenie, pracovné podmienky a uznanie a ocenenie od zamestnávateľa.

V zásade sa v celom výskume pracovnej motivácie pojednáva o latentných premenných v podobe motivačných faktorov. Jedinečnosťou celého výskumu je sledovanie i niekoľkých premenných, ktoré doteraz v prieskumoch v rámci pracovnej motivácie v Slovenskej republike neboli sledované a analyzované avšak môžu ovplyvniť problematiku pracovnej motivácie. Pre interpretáciu výsledkov boli použité programy Statistica 8 a Openstat.

Vzhľadom k analýze údajov bola použitá Cronbachova alfa. Keďže väčšina hodnôt Cronbachovej alfa dosahovala hodnotu väčšiu ako 0,79.

Tabuľka 3: Cronbachova alfa

Firemná politika	0,806724
Medziľudské vzťahy	0,801798
Pracovné podmienky	0,799295
Finančné ohodnotenie	0,808037
Informácie o dianí v podniku	0,798731
Nepenažné odmeny	0,804920
Podnikovú kultúru	0,800022
Spravodlivosť zo strany zamestnávateľa	0,797563
Uznanie a ocenenie od zamestnávateľa	0,800181
Kritéria práce a metódy používané pri práci, ktoré sú zadávané zamestnávateľom	0,797204
Vzťahy s kolegami	0,801660
Istota pracovného miesta	0,802434
Možnosť práce formou pracovného tímu	0,798183
Možnosť vzdelávania, ktoré nie je zabezpečené zamestnávateľom	0,799400
Možnosť vzdelávania, ktoré je zabezpečené zamestnávateľom	0,797603
Osobnostný rozvoj z hľadiska výkonu práce pre zamestnávateľa	0,795561
Geografická poloha zamestnávateľa	0,819229

Zdroj: Vlastný výskum.

Dôležitosť motivačných faktorov z hľadiska odpovedí je jedným z hľadísk, ktoré výrazne ovplyvňujú zostavovanie motivačných programov. Otázkou však je, či a ktoré údaje zistené pomocou štatistiky dokážu zabezpečiť efektívnosť motivačného programu. Motivačný program podniku by mal, čo najpresnejšie odrážať požiadavky pracovníkov a zároveň by však mal podliehať určitej pravidelnej aktualizácii. Možno tiež povedať, že nastaviť motivačný program na neurčito je prakticky nemožné, resp. možné to je, ale efektívne určite nie. Ak sa pojednáva o výsledkoch výskumov v oblasti motivačných faktorov, je v tejto súvislosti vhodné povedať, že majú často v sebe najmä informáciu, ktorá hovorí o ich vývoji. Doporučuje sa preto, aby najmä pracovníci, ktorí sa zaoberajú touto problematikou, výsledky sledovali a aby si tiež zvolili spôsob ako budú tieto údaje pre ich činnosť brať do úvahy.

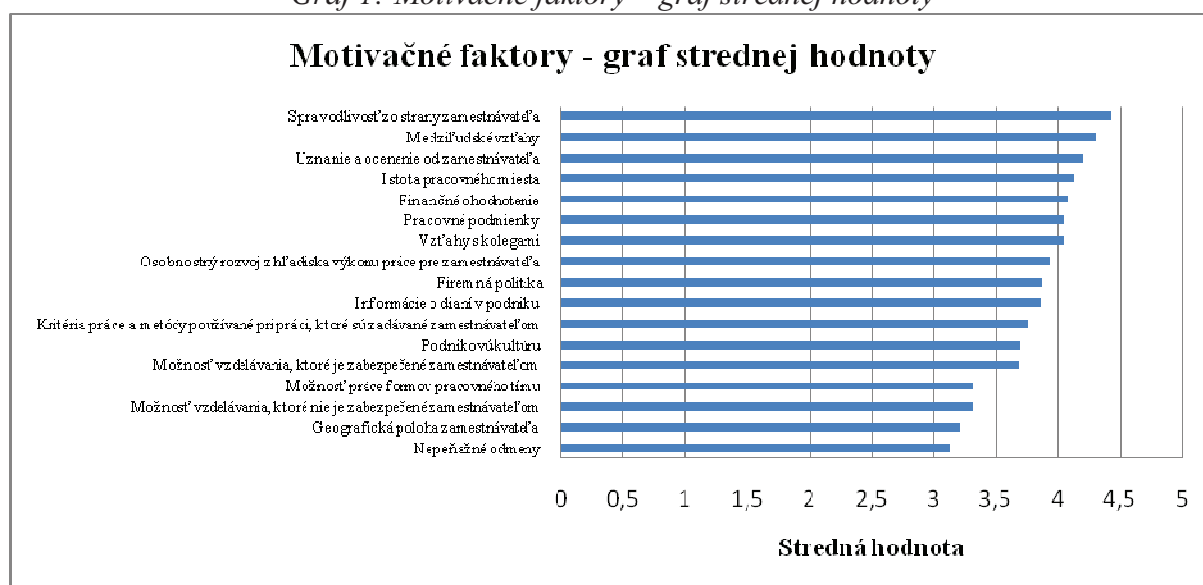
Tabuľka 4: Motivačné faktory z pohľadu strednej hodnoty a modusu

Motivačný faktor	Stredná hodnota	Modus
Firemná politika	3,864542	4,000000
Medziľudské vzťahy	4,300133	4,000000
Pracovné podmienky	4,045153	4,000000
Finančné ohodnotenie	4,079681	4,000000
Informácie o dianí v podniku	3,860558	4,000000
Nepenažné odmeny	3,123506	3,000000
Podnikovú kultúru	3,690571	4,000000
Spravodlivosť zo strany zamestnávateľa	4,422311	5,000000
Uznanie a ocenenie od zamestnávateľa	4,195219	4,000000
Kritéria práce a metódy používané pri práci,	3,747676	4,000000

ktoré sú zadávané zamestnávateľom		
Vzťahy s kolegami	4,041169	4,000000
Istota pracovného miesta	4,130146	4,000000
Možnosť práce formou pracovného tímu	3,313413	4,000000
Možnosť vzdelávania, ktoré nie je zabezpečené zamestnávateľom	3,310757	3,000000
Možnosť vzdelávania, ktoré je zabezpečené zamestnávateľom	3,683931	4,000000
Osobnostný rozvoj z hľadiska výkonu práce pre zamestnávateľa	3,932271	4,000000
Geografická poloha zamestnávateľa	3,206391	3,000000

Zdroj: Vlastný výskum.

Graf 1: Motivačné faktory – graf strednej hodnoty



Zdroj: Vlastný výskum.

Ako je možné vidieť z tabuľky č. 4 a taktiež grafu č. 1 je možné pozorovať, že hypotéza č. 1 sa nepotvrdila. Na prvých piatich pozíciách je možné postrehnúť potvrdenie jednak Adamsovej teórie spravodlivosti, ale zároveň i súčasných trendov v problematike manažmentu ľudských zdrojov z pohľadu historického vývoja teórie motivácie. Z hľadiska analýzy možno tiež postrehnúť, že nepeňažné odmeny z hľadiska analyzovaných motivačných faktorov sa nachádzajú na poslednom mieste. Tento fakt, zároveň potvrdzuje hypotézu č. 2. Hypotéza č. 3 sa nie celkom potvrdila. Prvých päť pracovných pozícií tvoria tieto motivačné faktory: spravodlivosť zo strany zamestnávateľa, medziľudské vzťahy, uznanie a ocenenie od zamestnávateľa, istota pracovného miesta a finančné ohodnotenie. Z hľadiska ekonomických aspektov pracovnej motivácie možno pozorovať prevahu skôr nepeňažných motivátorov z hľadiska preferencií pracovníka. Do značnej miery je táto situácia vyvolaná aj samotným charakterom pracovnej pozície, pre ktorú bol prieskum uskutočnený (pracovná pozícia – personalista). Z hľadiska celkového výskumu uskutočneného autorkou v tejto oblasti možno pozorovať značné odlišný postoj u pracovných pozícií napr. robotníkov, kde je poradie a preferencie jednotlivých motivačných faktorov značne odlišné.

Určitá rozdielnosť najmä v poradí prvých piatich motivačných faktorov v rámci preferencií jednotlivých respondentov je i v závislosti od pohlavia. U mužov – personalistov je poradie motivačných faktorov: *spravodlivosť zo strany zamestnávateľa, medziľudské vzťahy, uznanie*

a ocenenie, istota pracovného miesta, pracovné podmienky. U žien je poradie prvých piatich faktorov: *spravodlivosť zo strany zamestnávateľa, medziľudské vzťahy, uznanie a ocenenie od zamestnávateľa, istota pracovného miesta, finančné ohodnotenie*. Z hľadiska poradia možno pozorovať isté rozdielnosti v rámci pohlavia, jedno však majú obidve pohlavia spoločné a to je silná prevaha motivačného faktora - *spravodlivosť zo strany zamestnávateľa*.

Diskusia

Motivačné faktory sú jedným zo základných aspektov pre zostavovanie motivačných programov. „Tvorbe motivačného programu by malo predchádzať poznanie a zhodnotenie všetkých skutočností, ktoré majú vplyv na výkon zamestnancov a na fungovanie podniku.“ [5] Pre analýzu a ďalšie smerovanie problematiky nastavenia motivačných programov v potravinárskych podnikoch je nutné neustále sledovať a vyhodnocovať preferencie pracovníkov týchto podnikov. Snahou celého výskumu v oblasti pracovnej motivácie je poskytnúť podnikom v odvetví potravinárskeho priemyslu informácie pre nastavenie motivačných programov. V rámci vyhodnotenia prieskumu, ktorý bol uskutočnený v odvetví potravinárskeho priemyslu vzišlo niekoľko informácií, ktoré prispievajú k informáciám pre nastavenie motivačných programov pre pracovnú pozíciu personalistu v odvetví potravinárskeho priemyslu. Z hľadiska respondentov možno charakterizovať, že dochádza k značným odlišnostiam, a to nielen v rámci pohlavia, ale ako sa ukazuje z analýzy výsledkov pre hodnotenie dôležitosti toho ktorého motivačného faktora zohráva dôležitú úlohu i vzdelanie, vek, ale i počet odpracovaných rokov pracovníka.

Záver

Vek, pohlavie ako i počet odpracovaných rokov a vzdelanie sú premennými, ktoré výrazným spôsobom ovplyvňujú dôležitosť motivačných faktorov u jednotlivých pracovníkov (pracovná pozícia – personalista) v odvetví potravinárskeho priemyslu. Práve odlišnosti, ktoré vznikajú na základe pôsobenia, tej ktorej nezávislej premennej, ktorá charakterizuje pracovníka môžu mať dopad nielen na manažérske, ale i ekonomické aspekty nastavenia motivačného programu v potravinárskom podniku. V konečnom dôsledku je to práve analýza motivačných faktorov z hľadiska dôležitosti u jednotlivých pracovníkov, ktorá pomáha podnikom „*pochopiť*“, ako pracovník v podniku vníma použitie, toho ktorého motivačného faktora.

Literatúra

- [1] Provazník, Vladimír-Komárková, Růžnea, *Motivace pracovního jednání*, Vysoká škola ekonomická v Praze, 2004, ISBN 80-245-0703-X
- [2] Pierce, J.L.-Dunham, R.B, *The measurement of perceived job characteristics: The job diagnostic survey versus the job characteristics inventory*, Acad, Manage, J. 123-128
- [3] Carolyn Wiley, (1997) "What motivates employees according to over 40 years of motivation surveys", *International Journal of Manpower*, Vol. 18 Iss: 3, pp.263 – 280
- [4] Kovach, K. A. (1987). What motivates employees? Workers and supervisors give different answers. *Business Horizons*, 30. 58-65
- [5] Miloš Hitka, *Model analýzy motivácie zamestnancov výrobných podnikov*, 2009, Technická univerzita vo Zvolene, Drevárska fakulta, ISBN 978-80-228-1998-5.

Adresa autora:

Nadežda Fuksová, Ing.

Ústav manažmentu

Oddelenie manažmentu chemických a potravinárskych technológií

Vazovova 5, 812 43, Bratislava; nfuksova@gmail.com

Analýza účinnosti inovácií produktov **Analysis of the effectiveness of innovation products**

Tatiana Arbe

Abstract: Article is focused on the analysis of the product innovation effectiveness. We analyse statistic datas about innovations. Basic tool of our analysis is program Excel. We describe relation between sales or labour productivity and number of employees. On the base of comparisation of regression coefficient values we explore if there are differencies in firms which innovate product and those which do not.

Key words: Product innovation, Sales, Labour productivity, work productivity, scatter chart, regression line

Kľúčové slová: Inovácie produktov, tržby, produktivita práce, efektívnosť práce, bodový graf, regresná priamka

JEL classification: C1

O31 - Innovation and Invention: Processes and Incentives

O32 - Management of Technological Innovation and R&D

1. Úvod

Štatistický úrad SR v rámci Programu štátnych štatistických zisťovaní vydaného v Zbierke zákonov SR vykonáva štatistické zisťovania o inováciách, za účelom posúdenia stavu a vývoja ekonomiky a spoločnosti Slovenskej republiky. Výsledky sa využívajú i pre medzinárodné porovnávanie.

Dotazník Štatistického úradu **Inov 1-99 ŠTATISTICKÉ ZISŤOVANIE O INOVÁCIÁCH za rok 2008** je určený pre ekonomické subjekty a otázky v ňom sa týkajú inovačných aktivít slovenských podnikov v rokoch 2006 až 2008. Spravodajská povinnosť vyplniť štatistický formulár vyplýva organizáciám z § 18 zákona č. 540/2001 Z. z. o štátnej štatistike. Uvedené údaje sú dôverné a chránené, nezverejňujú sa a slúžia výlučne pre potreby Štatistického úradu SR.

V tomto článku sa budeme venovať analýze účinnosti inovácií produktov na základe tohto výberového štatistického zisťovania.

Základným nástrojom našej analýzy účinnosti inovácií produktov a dopadu týchto inovácií na úroveň tržieb a produktivitu práce je program Excel. V ňom sme pomocou nástroja Pivot table roztriedili 2296 firiem na firmy, ktoré inovovali svoje produkty a firmy, ktoré sa inováciám produktov nevenovali. Bodovým grafom spolu s regresnou priamkou sme vyjadrili **závislosť tržieb resp. produktivity práce od počtu zamestnancov** v oboch skupinách podnikov – s kladnou i zápornou odpoveďou. Bude nás zaujímať, či budú rozdiely v hodnotách regresných koeficientov v podnikoch inovujúcich a neinovujúcich produkty.

2. Inovácie produktu - závislosť tržieb od počtu zamestnancov

Inovácia produktu je uvedenie na trh nového výrobku alebo výrobku s výrazne zdokonalenými vlastnosťami.

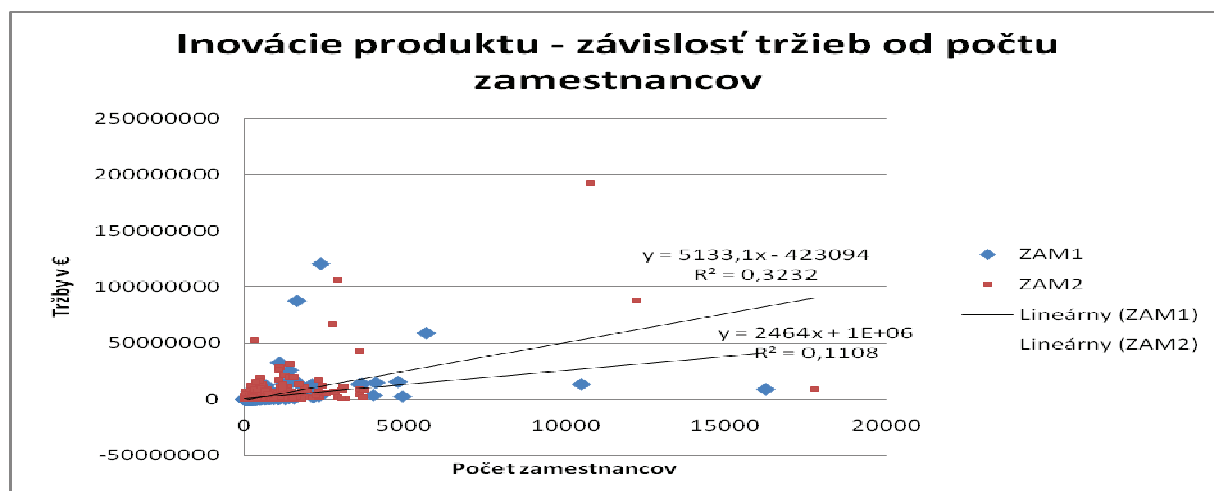
Ako vidieť z nasledujúcej tabuľky v štatistickom zisťovaní o inováciách za rok 2008 sme mali 2296 pozorovaní firiem z výberového zisťovania, ktoré odpovedali na otázku: **Uviedol Váš podnik na trh v rokoch 2006 - 2008 nové alebo výrazne zdokonalené výrobky?**

Podniky mali 2 možnosti odpovedí: 1 – áno; 2 – nie. Zoskupili sme ich podľa toho či odpovedali kladne 331 (14,42% firiem) *alebo* záporne 1965 (85,58% firiem). V tabuľke sú uvedené sumy a percentá tržieb v oboch skupinách, počty a percentá zamestnancov a úroveň produktivity práce vyjadrenú ako podiel tržieb a počtu zamestnancov v danej skupine podnikov.

Tabuľka 1: Inovácie produktov)

Inovácia produktov	Počet firiem	% firiem	tržby	% tržieb	zamestnanci	% zamestnancov	produktivita práce
1 – áno	331	14,42%	990232122	29,98%	215278	26,20%	4600
2 – nie	1965	85,58%	2313221661	70,02%	606382	73,80%	3815
celkom	2296	100,00%	3303453783	100,00%	821660	100,00%	4020

Bodovými grafmi s regresnými priamkami sme vyjadrili **závislosť tržieb od počtu zamestnancov** v oboch skupinách podnikov – s kladnou i zápornou odpoveďou. Výsledky sú na obr. 1.



obr. 1 Inovácie produktu – závislosť tržieb od počtu zamestnancov

Na obrázku vidíme zhľady bodov – kosoštvorce, reprezentujúce inovujúce a štvorce - neinovujúce podniky, pričom x-ová súradnica predstavuje počet zamestnancov. Modrými kosoštvorcami sú vyznačené inovujúce a červenými štvorcami neinovujúce firmy.

Cez body inovujúcich, resp. neinovujúcich firiem sú preložené regresné priamky, ktoré sú zobrazené spolu s odhadnutou rovnicou regresnej priamky a indexom determinácie.

Porovnaním rovníc priamok i množín bodov môžeme konštatovať vyššiu efektívnosť práce meranú tržbami v produkty inovujúcich organizáciách.

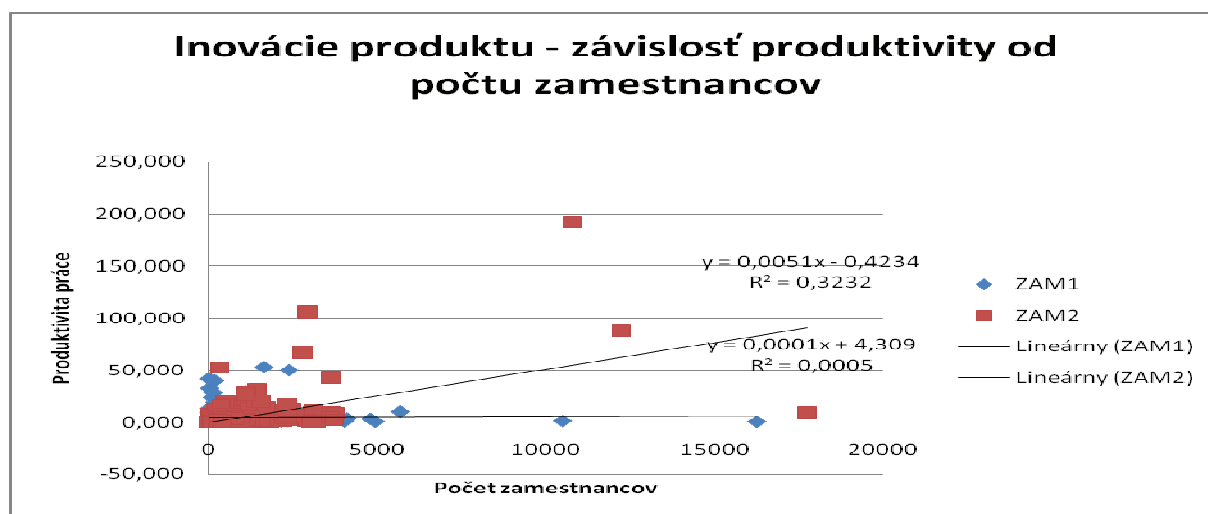
Regresná priamka pre inovujúce organizácie má tvar $y = 5133,1x - 423094$, pre neinovujúce organizácie má tvar $y = 2464x + 1E+06$, kde x predstavuje počet zamestnancov a y objem tržieb.

Regresný koeficient pri inovujúcich organizáciách znamená, že ak počet zamestnancov vzrastie o 1 zamestnanca, tak ročné tržby vzrastú o 5133,- €. Kým u neinovujúcich podnikov podľa regresného koeficientu zvýšenie počtu zamestnancov o 1 zamestnanca vyvolá nárast tržieb o 2464,- €. To predstavuje rozdiel 2669,- € na jedného zamestnanca v prospech inovujúcich firiem a tým aj numerické vyjadrenie tejto vyššej úrovne.

3. Inovácie produktu - závislosť produktivity práce od počtu zamestnancov

Ako sme uviedli vyššie v štatistickom zisťovaní o inováciách v roku 2008 z celkového počtu 2296 firiem zaradených do výberového zisťovania 331 firiem odpovedalo kladne na otázku: „Uviedol Váš podnik na trh v rokoch 2006 - 2008 (650/12) nové alebo výrazne zdokonalené výrobky?“ 1995 firiem svoje produkty neinovovalo.

Na obr. 2 máme na osi x počty zamestnancov a na osi y dosahovanú produktivitu práce. Produktivitu práce sme vyjadrili ako podiel tržieb pripadajúcich na jedného zamestnanca v danom podniku.



obr. 2 Inovácie produktu – závislosť produktivity práce od počtu zamestnancov

Bodovými grafmi s regresnými priamkami sme vyjadrili závislosť produktivity práce od počtu zamestnancov v oboch skupinách podnikov – s kladnou i zápornou odpoveďou. Výsledky sú na obr. 2. Zhluky bodov - modré kosoštvorce reprezentujú inovujúce a červené štvorce - neinovujúce podniky, pričom x-ová súradicu predstavuje počet zamestnancov.

Cez body inovujúcich, resp. neinovujúcich firiem sú preložené regresné priamky, ktoré sú zobrazené spolu s odhadnutou rovnicou regresnej priamky a indexom determinácie.

Porovnaním rovníc priamok i množín bodov môžeme konštatovať vyššiu efektívnosť práce meranú produktivitou práce v produkty inovujúcich organizáciách.

Regresná priamka pre inovujúce organizácie má tvar $y = 0,0051x - 0,4234$ a pre neinovujúce organizácie má tvar $y = 0,0001x + 4,309$, kde x predstavuje počet zamestnancov a y produktivitu práce.

Regresný koeficient pri inovujúcich organizáciách znamená, že ak počet zamestnancov vzrastie o 1 zamestnanca, tak vzrastie o 5,1- €. Kým u neinovujúcich podnikov podľa regresného koeficientu zvýšenie počtu zamestnancov o 1 zamestnanca vyvolá nárast o 0,100,- €. To predstavuje rozdiel 5,0,- € na jedného zamestnanca v prospech inovujúcich firiem a tým aj numerické vyjadrenie tejto vyššej úrovne.

4. Záver

Uvedené výsledky analýz dokazujú, že inovujúce firmy dosahujú lepšie ekonomické výsledky ako neinovujúce firmy, t.j. vyššie tržby aj vyššiu produktivitu práce.

5. Literatúra

- [1] Výkaz Inov 1-99 Štatistické zisťovanie o inováciách za rok 2008
- [2] CHAJDIAK JOZEF, 2009: Štatistika v Exceli 2007. Bratislava: Statis, 304 s. ISBN 978-80-85659-49- 8.
- [3] Arbe Tatiana 2010: Aktivity slovenských firiem v oblasti práv duševného vlastníctva – zdroje informácií a spolupráca pri inovačných aktivitách. In. Forum Statisticum Slovaccum 2010/6
- [4] Novotná Edita 2010: Meranie inovačných činností v Slovenskej: Republike In. Forum Statisticum Slovaccum 2010/6
- [5] Treťiak Ondrej, 2010: Ciele inovačných aktivít v Slovenskej Republike vo firmách v elektrotechnickom priemysle, podľa výkazu Inov 1-99 za rok 2008 In. Forum Statisticum Slovaccum 2010/6
- [6] Šimanovská Tatjana 2010.: Vybrané metodologické problémy v oblasti inovácií. In. Forum Statisticum Slovaccum 2010/3

Adresa autora:

Tatiana Arbe, PhDr.

ÚM STU

Bratislava

tatiana.arbe@stuba.sk

Využitie analýzy hlavných komponentov pri znázornení výsledkov pedagogického experimentu s interaktívnou tabuľou

The Use of Principal Components Analysis in Representing Results of the Pedagogical Experiment with Interactive Whiteboard

Marcela Červeňanská, Janka Melušová

Abstract: In this article we present one possibility of reducing the dimension with the purpose of evident visual representation of results of pedagogical experiment with interactive whiteboard.

Key words: Interactive whiteboard, Pre-primary education, Pedagogical experiment, Principal components analysis.

Kľúčové slová: Interaktívna tabuľa, Predprimárne vzdelávanie, Pedagogický experiment, Analýza hlavných komponentov.

JEL classification: C38.

1. Úvod

V poslednom období sa vo výchovno-vzdelávacom procese využívajú interaktívne informačno-komunikačné technológie, ktoré sprostredkujú učivo pomocou multimediálnych učebných pomôcok vo forme textu, obrazu, zvuku a videa. Ak vytvárame učebné pomôcky, ktoré prezentujeme na interaktívnej tabuli, potom samotná interaktívna tabuľa sa stáva didaktickou technikou, ktorá slúži na demonštráciu učebných pomôcok. Didaktická technika bez vhodne zostavených úloh a správne zvolenej metodiky práce s ňou však výchovno-vzdelávací proces neovplyvní [1].

Tomková [4, str. 45] sa vo svojej práci zaoberá problematikou riešenia technických úloh ako prostriedkom rozvoja kľúčových kompetencií žiakov v technickej výchove. Uvádza, že technické úlohy je možné podľa charakteru členiť na (a) teoreticko-poznávacie, (b) prakticko-poznávacie, (c) úlohy zamerané na využitie poznatkov v problémových situáciách. Za určitých podmienok je možné toto členenie preniesť na problematiku interaktívnych úloh.

Ďalej [4] uvádza, že technickú úlohu je vhodné navrhnúť tak, aby pri jej riešení žiaci uplatňovali tvorivosť. Analogicky aj interaktívna úloha by mala byť tvorivou a má byť zostavená tak, aby na jej vyriešenie žiaci museli použiť už známe vedomosti a zručnosti, ale v nových súvislostiach. Pri riešení interaktívnych úloh sa teda očakáva divergentné myslenie žiaka.

2. Ciele a metodika experimentu

Prvá autorka článku vytvorila sadu 7 aktivít z oblasti technického vzdelávania pre predprimárny stupeň (ISCED 0). Overovala ich klasickým experimentom s kontrolnou a experimentálnou skupinou. Cieľom experimentu bolo zistiť, či je možné aplikáciou navrhnutého súboru interaktívnych úloh vo výchovno-vzdelávacom procese v oblasti technického vzdelávania rozvíjať tvorivé prejavy detí predškolského veku, ktoré sú prejavom ich motivácie a zistiť, či tento súbor interaktívnych úloh pozitívne ovplyvní úroveň osvojenia si vedomostí detí predškolského veku. V článku sa zameriame hlavne na odpoveď na druhú výskumnú otázku.

Pri voľbe predškolského zariadenia pre experiment sme zvolili zámerný výber na základe určenia typických znakov základného súboru. Materská škola, ktorá má v aktuálnom školskom roku otvorené dve rovnocenné triedy detí predškolského veku (pre vytvorenie rovnocenných porovnávaných skupín), má k dispozícii interaktívnu tabuľu a interaktívnu tabuľu prvý krát zaradila do výchovno-vzdelávacieho procesu v aktuálnom školskom roku

(predchádzanie skresleniu získaných údajov na základe predošlých skúseností práce s interaktívnou tabuľou). Na overenie rovnocennosti skupín z vedomostného hľadiska sme použili štandardizovaný test Ravenových farebných progresívnych matic (CPM) pre meranie vývinu intelektovej aktivity.

Experiment sa realizoval v mesiacoch november 2010 – máj 2011. V kontrolnej skupine (22 detí) boli navrhnuté aktivity realizované formou diskusie a pracovných listov, v experimentálnej skupine (22) detí sa najprv pracovalo s interaktívnou tabuľou podľa navrhutej metodiky a na druhý deň deti vyplnili pracovné listy. Tie boli následne skontrolované, obodované a skóre z jednotlivých aktivít a prvkov bolo zaznamenané.

3. Analýza hlavných komponentov

Analýza hlavných komponentov [2,3] (PCA) je štatistická metóda, ktorá umožňuje znázornenie viacrozmernej situácie v dvoj-, resp. trojrozmernom priestore. Jej úlohou je zredukovať počet premenných a zistiť štruktúru a významnosť vzťahov medzi nimi, popísať pôvodné pozorované premenné pomocou menšieho počtu komponentov, ktoré sú definované ako lineárna kombinácia pôvodných veličín. Býva často zamieňaná s faktorovou analýzou (FA). FA hľadá skryté, tzv. latentné premenné na základe pozorovaných premenných. Obe metódy vychádzajú z kovariačnej, v prípade FA aj korelačnej matice. O meraniach, ktoré spolu korelujú, sa dá predpokladať, že sú ovplyvnené tými istými faktormi. Na druhej strane, ak je korelačný koeficient nízky, môžeme usúdiť, že merané premenné nebudú ovplyvnené spoločnou latentnou premennou. Aby sme mohli FA vôbec použiť, je potrebné, aby medzi jednotlivými pozorovanými premennými boli dostatočné korelácie (teda či korelácie medzi pozorovanými veličinami - meraniami sú nahraditeľné inými veličinami. Na posúdenie korelácie slúžia Kaiserova - Meyerova – Olkinova štatistika (KMO štatistika) a Bartlettov test sféricity. Hodnota KMO štatistiky je z intervalu (0,1), kde 0 znamená, že použitie PCA je nevhodné a 1 vynikajúce. PCA by sme mali použiť až v prípade, keď KMO štatistika nadobudne hodnotu väčšiu ako 0,5. Bartlettov test sféricity testuje korelácie medzi pôvodnými znakmi. Jeho nulová hypotéza tvrdí, že korelačná matica je jednotková matica. Ak nulovú hypotézu nezamietneme, nemali by sme PCA vôbec použiť. Ani v prípade PCA nemá zmysel vysvetľovať veľmi malé, resp. neexistujúce korelácie. Ďalším predpokladom je nezávislosť pozorovaní, intervalová premenná a normálne rozdelenie premenných.

Základný rozdiel medzi popisovanými metódami je v ciele, ktorý sledujú. Kým úlohou PCA je redukovat' počet premenných, cieľom FA je hľadať nové súvislosti a vyvodzovať závery o podstate definovaných faktorov.

4. Počet bodov získaných v jednotlivých aktivitách – analýza hlavných komponentov

Okrem aktivity 6 dosiahla experimentálna skupina štatistiky významne lepšie výsledky ako skupina kontrolná (porovnanie stredných hodnôt dvoch nezávislých vzoriek nie je úlohou tohto článku). Nás však zaujímal pohľad na všetky úlohy súčasne. Porovnanie súčtu bodov za všetky aktivity nebolo dostatočne výpovedné, neodzrkadľovalo vplyv jednotlivých úloh. Potrebovali sme názorne vyjadriť vedomostnú úroveň detí. Preto sme využili PCA. Pozorovanými premennými bol počet bodov získaných v jednotlivých aktivitách, symbolom a_i označíme skóre v i -tej aktivite. Na analýzu sme použili iba výsledky detí, ktoré sa zúčastnili všetkých aktivít. Na výpočet sme použili softvér SPSS 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

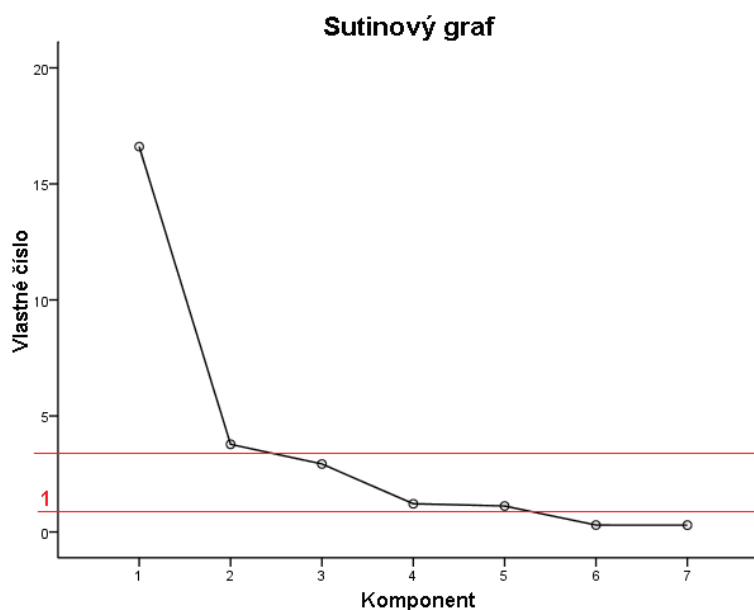
Pre zvolenie vhodného počtu hlavných komponentov môžeme použiť niekoľko kritérií. Kaiserovo kritérium vyberá komponenty, ktorých vlastné číslo je väčšie ako 1. V našom prípade by to bolo 5 komponentov. Prvý komponent zachytí 63,28 % variability, druhý 14,399, päť komponentov spolu vysvetlí 97,75 % celkovej variability. Inou, avšak značne subjektívnou, metódou je tzv. sutinový graf (scree plot, obr. 1). Ak sa na grafe prejaví isté

„sploštenie“, môžeme vziať do úvahy iba komponenty, ktoré sú v grafe „nad“ ním. V našom prípade to znamená, že nám môžu s istými výhradami stačiť aj 2 komponenty.

Tabuľka 1: Celková vysvetlená variabilita (zdroj: vlastný výpočet)

Komponent	Vlastné číslo	Vysvetlená variabilita (%)	Kumulatívne (%)
k_1	16,605	63,280	63,280
k_2	3,778	14,399	77,679
k_3	2,930	11,167	88,846
k_4	1,216	4,633	93,478
k_5	1,120	4,267	97,746
k_6	0,297	1,132	98,877
k_7	0,295	1,123	100,000

Pre zvolenie vhodného počtu hlavných komponentov môžeme použiť niekoľko kritérií. Kaiserovo kritérium vyberá komponenty, ktorých vlastné číslo je väčšie ako 1. V našom prípade by to bolo 5 komponentov. Prvý komponent zachytí 63,28 % variability, druhý 14,399, päť komponentov spolu vysvetlí 97,75 % celkovej variability. Inou, avšak značne subjektívnou, metódou je tzv. sutinový graf (scree plot, obr. 1). Ak sa na grafe prejaví isté „sploštenie“, môžeme vziať do úvahy iba komponenty, ktoré sú v grafe „nad“ ním. V našom prípade to znamená, že nám môžu s istými výhradami stačiť aj 2 komponenty.



Obrázok 1: Sutinový graf – Scree plot (zdroj: vlastné znázornenie)

Tabuľka 2: Komponenty PCA (zdroj: vlastný výpočet)

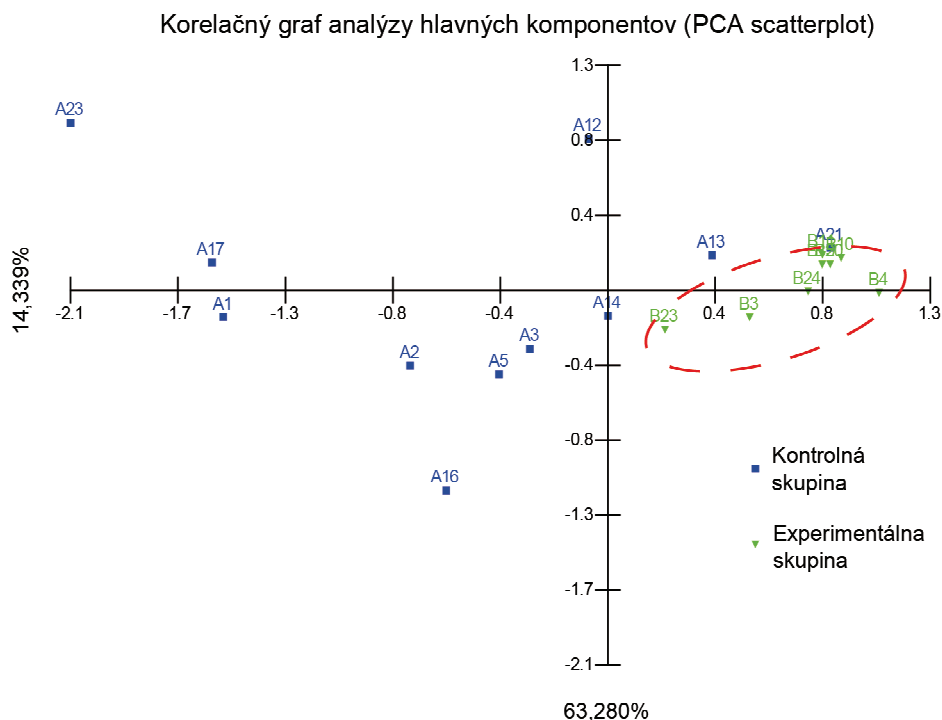
Komponent	Aktivita 1	Aktivita 2	Aktivita 3	Aktivita 4	Aktivita 5	Aktivita 6	Aktivita 7
k_1	0,066	0,184	0,358	0,591	0,634	-0,009	0,286
k_2	-0,037	0,379	-0,781	-0,138	0,318	-0,158	0,317

Takto sa nám podarilo zredukovať počet premenných na 2, ktoré môžeme bez problémov znázorniť v rovinnom grafe. Horizontálna os bude nadobúdať hodnoty

komponentu k_1 , vertikálna bude reprezentovať komponent k_2 . Označme k_{ij} hodnotu koeficientu pre aktivitu i v komponente k_j . Hodnotu komponentu potom vypočítame ako

$$k_j = \sum_{i=1}^7 k_{ij} a_i \quad (1)$$

Pre účely grafickej reprezentácie korelačným grafom (scatterplot, obr. 2) údaje vycentrujeme. Pri znázornení je dôležitejšie usporiadanie údajov, ako ich skutočná hodnota.



Obrázok 2: Korelačný graf (zdroj: vlastné znázornenie)

Vidíme, že všetky deti z experimentálnej skupiny sú viac vpravo a blízko horizontálnej osi (oblasť ohraničená elipsou). Podľa koeficientov komponentu 1 môžeme usúdiť, že viac vpravo sú deti, ktoré získali viac bodov v aktivitách 2, 3, 4, 5 a 7. Keďže v komponente 2 sú koeficienty kladné aj záporné, o vertikálnom posune z tohto hľadiska nemá význam diskutovať. Z kontrolnej skupiny dosiahli vyznačenú oblasť iba dve deti (A21, A13). Obe však vo vstupnom CPM teste dosiahli nadpriemerné výsledky (percentil 90, resp. 95). Tieto výsledky by sme mohli overiť aj inými štatistickými metódami, ale PCA má výhodu vo veľkej názornosti.

5. Záver

Z korelačného grafu analýzy hlavných komponentov vidíme značne malý rozptyl vo výsledkoch študentov experimentálnej skupiny. Kontrolná skupina je omnoho viac rozptýlená. Keďže vieme, že v skóre zo vstupného CPM testu nebol štatisticky významný rozdiel. Vyplýva z toho, že deti z experimentálnej skupiny s horším skóre môžu viesť viac ako deti z kontrolnej skupiny. Znamená to, že zvolená metodika práce, ktorá podporuje spoločné učenie sa a zdieľanie informácií, bola nahrnutá vhodne a malo by význam ju v predškolských zariadeniach pri práci s interaktívnou tabuľou používať.

6. Literatúra

- [1] CLARK, R.C. MAYER, R.E. 2007. e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. Wiley. 496 s. ISBN 978-0-7879-8683-4
- [2] DECOSTER, J. 199). Overview of Factor Analysis. Dostupné na: <<http://www.stat-help.com/notes.html>> citované dňa 6. 5. 2011
- [3] STATSOFT. Principal Components and Factor Analysis. StatSoft Electronic Statistics Textbook. Dostupné na: <<http://www.statsoft.com/textbook/principal-components-factor-analysis/>> citované dňa 6. 5. 2011
- [4] TOMKOVÁ, V. 2009. Neverbálna komunikácia žiakov v neverbálnom vzdelávaní. Nitra : PF UKF v Nitre, 45 s., ISBN 978-80-8094-536-7

Adresa autora (-ov):

Mgr. Marcela Červeňanská
Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
Tr. A. Hlinku 1
949 74 Nitra
mcervenanska@gmail.com

PaedDr. Janka Melušová, PhD.
Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
Tr. A. Hlinku 1
949 74 Nitra
jmelusova@ukf.sk

Frekvencie marketingových inovácií Frequency of Marketing Innovation

Jozef Chajdiak

Abstract: Contribution includes numerical description marketing innovation following return statistical questionnaire about innovation within a year 2008.

Abstrakt: Príspevok obsahuje číselný opis marketingových inovácií na základe výkazu Štatistické zisťovanie o inováciách za rok 2008.

Key words: marketing innovation, statistical questionnaire Inov 1-99, frequency table.

Kľúčové slová: marketingové inovácie, výkaz Inov 1-99, frekvenčná tabuľka.

JEL classification: C20, M31, L20.

1. Úvod

Štatistický úrad Slovenskej republiky každé dva roky realizuje štatistické zisťovanie o inováciách (Inov 1-99). Zisťovanie za SR je súčasťou zisťovania za Európsku úniu organizovanom Eurostatom. Zisťovanie za rok 2010 sa spracováva a v tomto príspevku sú výsledky analýzy na údajoch za rok 2008. Príspevok je zameraný na marketingové inovácie.

2. Marketingové inovácie

Podľa výkazu Štatistické zisťovanie o inováciách za rok 2008 marketingová inovácia je implementácia novej marketingovej koncepcie alebo stratégie, ktorá sa významne odlišuje od existujúcich marketingových metód Vášho podniku a nebola predtým použitá.

- Vyžaduje to významné zmeny dizajnu alebo obalu produktu, umiestnenia produktov, propagácie alebo cenovej tvorby produktov.
- Nezahŕňajú sa sezónne, pravidelné a ostatné rutinné zmeny marketingových metód.

V tejto súvislosti sa vo výkaze položila otázka:

„Zaviedol Váš podnik v rokoch 2006-2008 niektorú z nasledujúcich inovácií?“

so štyrmi špecifikáciami, na ktoré respondenti odpovedali buď „1 – áno“ alebo „2 – nie“:

1. Významné zmeny dizajnu alebo obalu výrobkov a služieb (nezahŕňajú sa zmeny, ktoré upravujú funkčné a užívateľské charakteristiky produktov – tieto patria do inovácie produktu)
2. Nové médiá alebo techniky pre propagáciu produktov (t. zn. prvé použitie nového reklamného média, nový štýl značky, zavedenie vernostných kariet atď.)
3. Nové metódy rozmiestnenia produktov alebo predajných kanálov (t. zn. prvé použitie koncesíí a distribučných licencií, priameho predaja, výhradne maloobchodného podnikania, nových koncepcií na prezentáciu produktov atď.)
4. Nové metódy ocenenia výrobkov a služieb, (t. zn. prvé použitie variabilnej cenotvorby podľa dopytu, diskontné systémy atď.)

Celkovú intenzitu kladných aj záporných odpovedí na špecifikácie 1. sme vyjadrili súčtom číselných odpovedí áno (= 1) a nie (= 2) a súčet vytriedili. Výsledky sú v tabuľke 1. Napríklad v prvom riadku tabuľky je uvedený počet 49 respondentov (2,1 % zo všetkých), ktorý na všetky 4 špecifikácie marketingových inovácií odpovedali kladne (áno) a v predposlednom riadku je počet 4 krát odpovedajúcich nie (súčet 8), konkrétne 1816 respondentov (79,1 % zo všetkých). Z tabuľky 1 môžeme celkove konštatovať, že 20,9% respondentov nerealizovalo žiadnu z marketingových inovácií.

Tabuľka 1

Aktivita v inováciách		počet	podiel
4	4 krát áno	49	2,1%
5	1 krát nie	84	3,7%
6	2 krát nie	139	6,1%
7	3 krát nie	208	9,1%
8	4 krát nie	1816	79,1%
Spolu		2296	100,0%

V tabuľkách 2 až 5 sú uvedené frekvencie odpovedí áno a nie na jednotlivé otázky. Absolútne početnosti a zodpovedajúce percentuálne početnosti sú určené na základe počtu respondentov (podnikov), na základe objemu tržieb (v tisíc €) a na základe počtu zamestancov. Zistené percentuálne početnosti sú prezentované aj graficky na obrázkoch 1 až 4. Pri odpovediach „áno“ na jednotlivé otázky najvyššie hodnoty sú pri frekvenciách počítaných na základe tržieb, najmenšie sú pri frekvenciách počítaných na základe počtu firiem (menej ako polovica z intenzity percentuálnych frekvencií z tržieb).

Tabuľka 2 Významné zmeny dizajnu alebo obalu výrobkov a služieb

Dizajn	Počet	%Počet	TRZBY	%TRZBY	ZAM	%ZAM
1 - áno	220	9,6%	749 900 683	22,7%	160 345	19,5%
2 - nie	2 076	90,4%	2 553 553 100	77,3%	661 315	80,5%
Spolu	2 296	100,0%	3 303 453 783	100,0%	821 660	100,0%

Tabuľka 3 Nové médiá alebo techniky pre propagáciu produktov

Propagácia	Počet	%Počet	TRZBY	%TRZBY	ZAM	%ZAM
1 - áno	287	12,5%	809 872 219	24,5%	166 531	20,3%
2 - nie	2 009	87,5%	2 493 581 564	75,5%	655 129	79,7%
Spolu	2 296	100,0%	3 303 453 783	100,0%	821 660	100,0%

Tabuľka 4 Nové metódy rozmiestnenia produktov alebo predajných kanálov

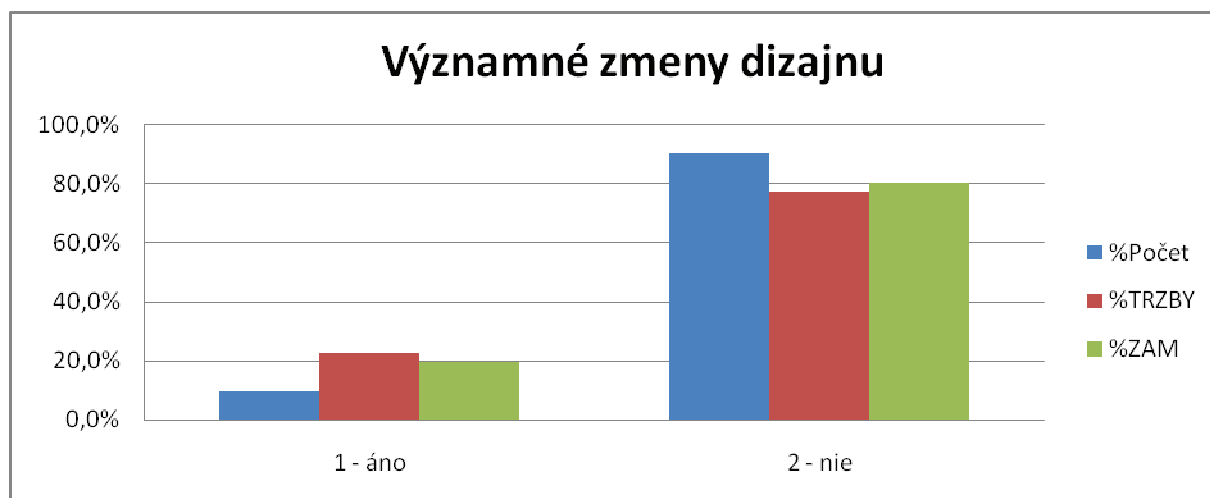
Rozmiestnenie	Počet	%Počet	TRZBY	%TRZBY	ZAM	%ZAM
1 - áno	187	8,1%	641 828 682	19,4%	131 138	16,0%
2 - nie	2 109	91,9%	2 661 625 101	80,6%	690 521	84,0%
Spolu	2 296	100,0%	3 303 453 783	100,0%	821 660	100,0%

Tabuľka 5 Nové metódy ocenenia výrobkov a služieb

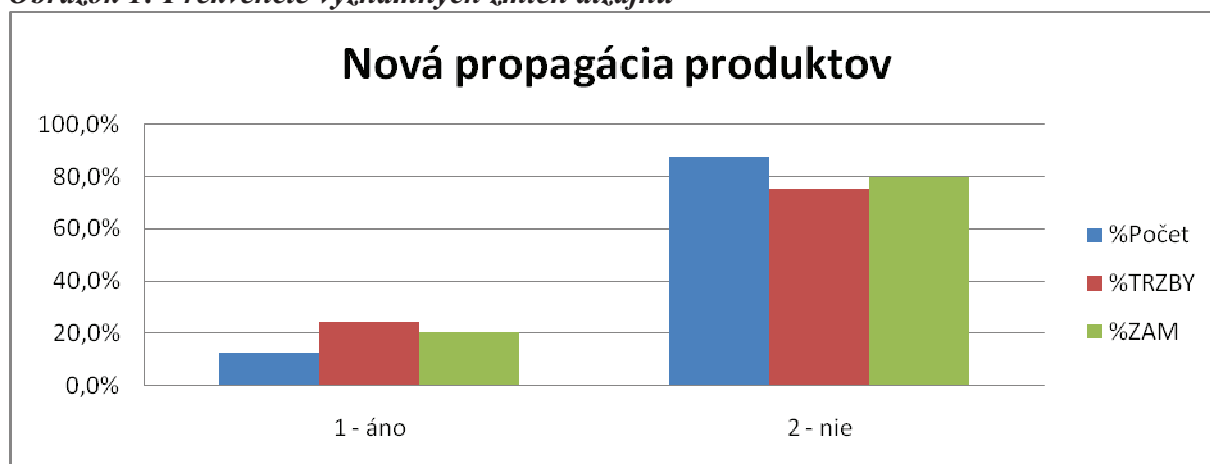
Ocenenie	Počet	%Počet	TRZBY	%TRZBY	ZAM	%ZAM
1 - áno	240	10,5%	847 104 643	25,6%	133 089	16,2%
2 - nie	2 056	89,5%	2 456 349 140	74,4%	688 570	83,8%
Spolu	2 296	100,0%	3 303 453 783	100,0%	821 660	100,0%

Na obrázku 5 sú porovnané percentuálne frekvencie odpovedí „áno“ pre jednotlivé špecifikované otázky. Kým u frekvencií počítaných na základe počtu respondentov alebo počtu zamestancov najvyššia intenzita odpovedí „áno“ je u **Nové médiá alebo techniky pre**

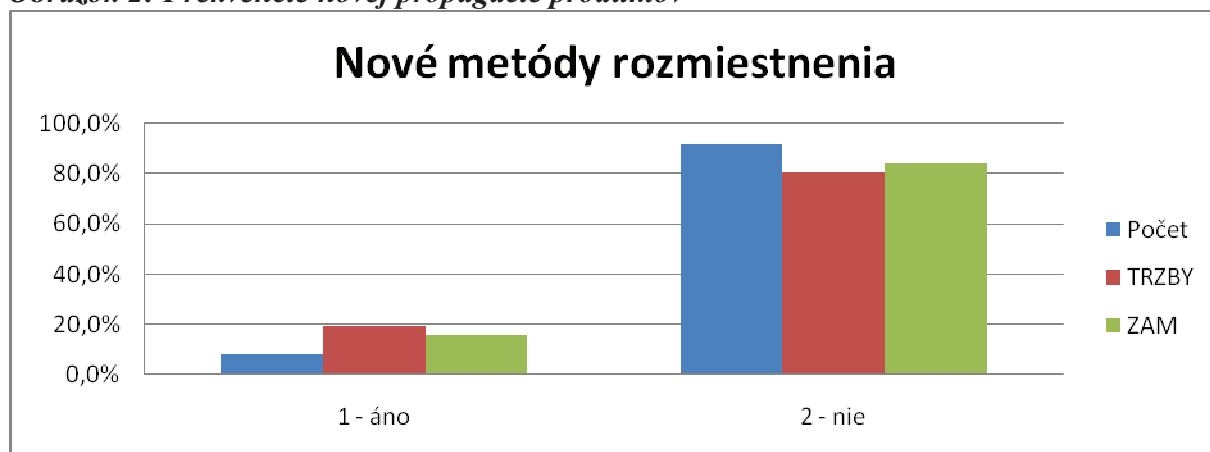
propagáciu produktu, u frekvencií počítaných na základe objemu tržieb najvyššia intenzita odpovedí „áno“ je u **Nové metódy ocenenia výrobkov a služieb**.



Obrázok 1: Frekvencie významných zmien dizajnu



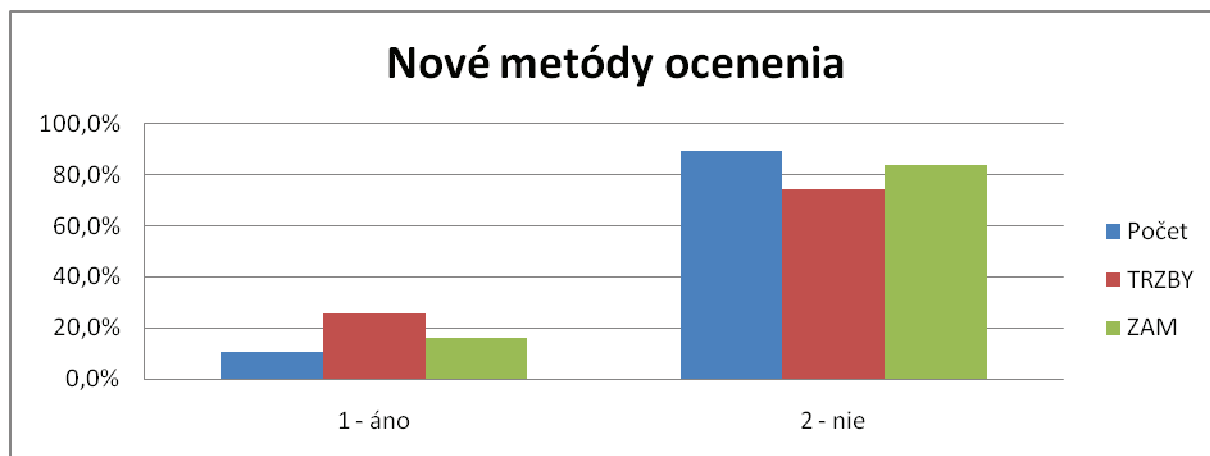
Obrázok 2: Frekvencie novej propagácie produktov



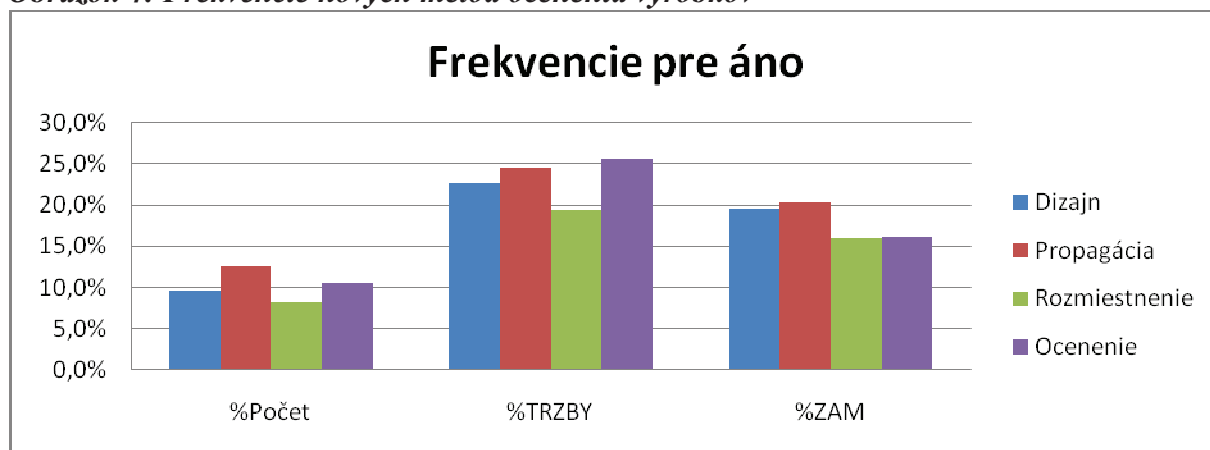
Obrázok 3: Frekvencie nových metód rozmiestnenia produktov

3. Záver

Zdá sa, že najaktívnejšou formou marketingovej inovácie je „2. Nové médiá alebo techniky pre propagáciu produktov (t. zn. prvé použitie nového reklamného média, nový štýl značky, zavedenie vernostných kariet atď.)“.



Obrázok 4: Frekvencie nových metód ocenenia výrobkov



Obrázok 5: Frekvencie odpovedí „áno“

4. Literatúra

- [1] VÝKAZ INOV 1-99 ŠTATISTICKÉ ZISŤOVANIE O INOVÁCIÁCH ZA ROK 2008
- [2] CHAJDIAK JOZEF 2009. Štatistika v Exceli 2007. Bratislava: Statistika, 304 s. ISBN 978-80-85659-49-8.
- [3] Arbe Tatiana 2010: Aktivity slovenských firiem v oblasti práv duševného vlastníctva – zdroje informácií a spolupráca pri inovačných aktivitách. In. Forum Statisticum Slovaccum 2010/6
- [4] Novotná Edita 2010: Meranie inovačných činností v Slovenskej Republike In. Forum Statisticum Slovaccum 2010/6
- [5] TRETIÁK, O. 2010: Ciele inovačných aktivít v Slovenskej Republike vo firmách v elektrotechnickom priemysle, podľa výkazu Inov 1-99 za rok 2008 In. Forum Statisticum Slovaccum 2010/6
- [6] Šimanovská Tatjana 2010.: Vybrané metodologické problémy v oblasti inovácií. In. Forum Statisticum Slovaccum 2010/3

Adresa autora:

Jozef Chajdiak, Doc., Ing., CSc.
 ÚM STU
 Bratislava
 Jozef.chajdiak@stuba.sk

Účtovný informačný systém a automatizácia účtovníctva. Accounting information system and automation of accounting

Zuzana Chodasová

Abstract: The information you provide accounts are an important tool for enterprise management. Ensure timeliness, relevance and objectivity, the said information is required by the appropriate accounting information systems. Currently the market is really wide range of software products such information systems from different companies. Selection of quality software is not a simple matter, it must pass several criteria, such as handling, advanced functionality, module orientation, graphical environment, not least the price of the product.

Key words: accounting, accounting information systems, software, automation of accounting,
Kľúčové slová: účtovníctvo, účtovný informačný systém, softvér, automatizácia účtovníctva

1. Úvod

V dnešnej dobe si život bez počítačov nevieme predstaviť. Uľahčujú prácu a to hlavne v prostrediach, kde je nutné vysoké pracovné nasadenie. Základom každej firmy a jej dobrého fungovania je čo najlepšie zvládnutá informačná komunikácia a to vo vnútri organizácie i s jej okolím. Stavebná firma nie je výnimkou. Účtovníctvo už v súčasnosti vykonáva manuálne len máloktorá účtovnícka firma. Expanzia informačných technológií je veľká, preto správna voľba ekonomického systému, alebo účtovného programu firme výrazne uľahčí život, nakoľko firma takto získa lepšiu funkcionálnu spracovania svojich ekonomických agend.

Ponuka ekonomických programov pre firmy je na našom trhu naozaj veľmi široká, čo sa týka ceny, spoľahlivosti a pružnosti. Softvérové ekonomické programy disponujú s veľkou ponukou možností a nástrojov, ktoré sa následne odrazia na efektívnejšom fungovaní firmy. Preto voľba toho správneho programu nie je až tak triviálnou záležitosťou, či sa už jedná o malý alebo veľký podnikateľský subjekt. I živnostníci by mali disponovať s bežným produktom tzv. „balíka“, ktorý je naozaj schopný pokryť veľkú škálu úloh. Na trhu je veľa rôznych alternatív, ponúkajú veľa funkcií a často nie je poznať, či sú schopné pokryť požiadavky na činnosti daného podnikateľa. Treba brať do úvahy na prvom mieste funkčné možnosti, ponuku modulov, flexibilitu, tiež je potreba si dávať pozor na previazanosť modulov a intuitívnosť, požívateľnosť grafického rozhrania.

Účtovný systém má sa správať tak, aby nebolo potrebné zadávať nič duplicitne, čiže zadávanie operácií by malo byť čo najviac zjednodušené a taktiež dáta by mali byť zdieľané medzi jednotlivými modulmi. Pri výbere vhodného ekonomického softvéru nie je zanedbateľná ani cena produktu, pričom by malo byť zákazníčkovi jasné, že najnižšia cena nemusí vždy znamenať najvýhodnejší nákup, hlavne pokiaľ produkt nedokáže pokryť očakávané nároky firmy ako napríklad zlepšenie správy ekonomických a účtovných agend a tým neprinesie žiadane zefektívnenie podnikových procesov a taktiež neumožní udržať si alebo zlepšiť konkurencieschopnosť firmy. Spomínané skutočnosti sa týkajú nielen novo vznikajúcich firiem, ktoré nasadzujú svoj prvý ekonomický systém, ale i tých zavedených a fungujúcich, ktoré už narazili na obmedzenia doterajších aplikácií, ktoré neumožňujú dosiahnuť adekvátnej produktivity v rámci dôležitých procesov.

2. Správny výber ekonomického systému.

Vhodnému výberu ekonomického systému treba venovať naozaj náležitú pozornosť, prípadne aj keď sa to týka prechodu na iný ekonomický softvér, aký bol doposiaľ vo firme zaužívaný. Vyžaduje si to prekonanie mnoho prekážok v mnohých smeroch, hlavne sa to týka

ľudského faktora, kedy je potreba zamestnancov preškoliť na iný systém, alebo naučiť sa pracovať s informačným systémom. Zaškolenie pracovníkov samozrejme vyžaduje čas a nie práve nízke finančné náklady (Kucharčíková, A. 2003).

Ďalší problém sa týka migrácie už starých dát a prenosu ich do novšieho systému, kde treba zvládnuť často nemalé technické problémy, ktoré sa nezaobídu napríklad bez profesionálnej pomoci. Po zaškolení a prekonaní prvotných najnepríjemnejších technických problémov sa vyžaduje určité obdobie, ktoré je potrebné na zábeh s novým softvérom, ktoré môže trvať i niekoľko mesiacov. Keď si vyberáme nový softvér treba zväžiť klady a zápory zavedenia účtovného informačného softvéru, tak ako ich porovnáva nasledujúca tabuľka (Tabuľka 1).

Klady a zápory zavedenia účtovného informačného softvéru do podniku	
klady (+)	zápory (-)
• zjednodušenie pracovných procesov	• technické problémy s prechodom na nový systém
• urýchlenie pracovných procesov	• nutnosť času na zžitie sa s programom
• finančne nenáročné riešenie	• zaškolenie pracovníkov -> finančné náklady
• vyrovnanie konkurencieschopnosti podniku	

Tabuľka 1 Klady a zápory zavedenia účtovného informačného softvéru do podniku

Ekonomický softvér obsahuje okrem bežných funkcií pre vedenie údajov o firme, o obchodných partneroch, moduly podvojného účtovníctva alebo daňovej evidencie, riadenie skladu, bankový prehľad, evidencia majetku atď. Dnes zavážia i také funkcie najviac ako sú CRM (riadenie vzťahov so zákazníkmi), biznis inteligencia, či elektronická komunikácia s úradmi alebo ďalšími softvérovými systémami. Pri cene musíme ale taktiež brať do úvahy poplatky, ktoré nás budú čakať po zakúpení základného balíčku, teda všetkých softvérových licencií. Nejedná sa len o poplatky na školenie zamestnancov, ale i o neskoršie poplatky po rokoch, ktoré zaisťujú pokračujúcu podporu, ale predovšetkým kontinuálny prísun legislatívnych aktualizácií, bez ktorých by žiadna firma neprežila ani jedno účtovné obdobie (Chodasová Z. 2008).

3. Výrobcovia ekonomických softvérov

Kvalita a úroveň softvérov vždy neboli až také vysoké, v dôsledku čoho mnoho takýchto spoločností zanikla a zotrvali na trhu len také spoločnosti, ktoré kládli dôraz na kvalitu softvéru samotného a na predajný i po predajný servis pre zákazníka. Postupom času zostali len najsilnejšie spoločnosti a môžeme ich rozdeliť na:

- **firmy do 5 zamestnancov**; poskytujú na trhu jednoduché softvéry jednoduchého a podvojného účtovníctva, programy sú predávané bez po predajného servisu.
- **firmy do 30 zamestnancov**; poskytujú na trh komfortnejšie programy. Do tejto skupiny sa radia hlavne podniky s domácou produkciou. Väčšinou prevláda modulárne spracovanie softvéru. Pri viacerých zakúpených moduloch dokážu spolupracovať ako celok ale môžu pracovať i jednotlivo.
- **veľké firmy**; poskytujú na trh komplexné integrované informačné systémy. Tieto systémy nezahŕňajú iba účtovníctvo, vlastne ekonomické systémy, ale obsahujú i systémy pre vnútropodnikové riadenie a manažérsky systém, napríklad sú vyvíjané takéto softvéry pre oblasť stavebníctvo, ako aj iné odvetvia priemyslu.

Na Slovensku je rôznorodé rozloženie stavebných firiem a ich pôsobenie, s čím súvisí aj využívanie jednotlivých programov. Podľa prieskumu, ktorý sme robili napr.

v trenčianskom kraji, vytypovali sme najpoužívanejšie popisované nasledujúce programy. Užívatelia, zo stavebného, alebo iného odvetvia, rady využijú ponuku možnosti zakúpenia verzie takého softvéru, alebo balíka napr. MRP Výroba a kalkulácie, kde je viac možností využitia daného programu. Tento program je vhodný pre odvetvia ako strojársky a elektrotechnický priemysel, stavebníctvo a ďalšie odvetvia v segmente malých a stredných firiem so zákazkovou, kusovou či sériovou výrobou. Na tomto základe dokáže vlastne program určiť predbežnú kalkuláciu ceny výrobku. Táto funkcia presne vyčíslí náklady na výrobok (Korytárová J., Tichá A.2002). Takže sledovaním výroby po zákazkách, jednu po druhej, môžeme zistiť stav rozpracovanosti výrobkov.

Samotný výrobca udáva tieto výhody systému: jednoduché ovládanie, intuitívne ovládanie bez nutnosti akéhokoľvek školenia, systém modulárnosti a vzájomné prepojenie a spolupráca medzi modulmi, kvalitný po predajný servis, vysoká spoľahlivosť a bezpečnosť dát, priaznivá cena. Tento program patrí medzi najpoužívanejšie softvéry u nás.

Medzi používané programy môžeme zaradiť aj systém Pohoda. MRP sa teší obľube vďaka niekoľkoročnej tradícii a dôvere zákazníkom, Pohoda ako mladší systém, priťahuje pozornosť zákazníkov najmä grafickým prostredím, jednoduchosťou a intuitívnym ovládaním. Program Helios sa teší obľube skôr veľkých firiem, je to celkový informačný systém pre riadenie veľkého podniku so súčasťou účtovníctva. Veľkou výhodou programu Helios sú práve odvetvové špecializácie, napríklad i na stavebníctvo. Disponuje referenciami od slovenských najväčších stavebných firiem. Šablóny pre podporu základného kancelárskeho balíka MS Office trpia nevýhodou neznámeho produktu. Najviac sú využívané jednotlivými živnostníkmi. Medzi výhody jednoznačne patrí cena (dokonca sa tento softvér dá získať zadarmo, ak ste predplatiteľom rôznych špecializovaných IT časopisov) a taktiež veľmi jednoduchá intuitívna práca bez akéhokoľvek školenia. Medzi výhody taktiež patrí priama tlač do bežných formulárov a výkazov.

názov balíkov produktov	Helios	MRP	Microsoft Office (podpora)	Pohoda
výrobca	Asseco Solutions	MRP Company Spol	PC-Prog	Stromware
cena od do	presné info u predajcu podľa obratu približne od 430,- €	podľa modulov balíky od 399,- €	od 80,- € zadarmo na obmedzený počet spustení	od 65,-€ jednoduché účt. od 264,- € podvojný účt.

výhody softvéru	užívateľské rozhranie, podpora EDI, podpora elektronickej komunikácie s úradmi, podpora periférií, avšak menší rozsah dostupných modulov	k dispozícii veľa modulov, modul určený pre odvetvie, dlhodobo na trhu, tradícia, dôvera zákazníkov	najlacnejší, veľmi jednoduché aplikácie na báze Excelu, dokumenty zhodné s papierovými dokumentami, priama tlač do formulárov	příjemný dizajn užívateľského rozhrania, prehľadnosť, intuitívne ovládanie

Tabuľka 2 Porovnanie výhod popísaných softvérov

Náš trh ponúka širokú škálu účtovných systémov, môžeme ich rozdeliť podľa veľkosti zákazníckeho podnikateľského subjektu. V nasledujúcej tabuľke (Tabuľka 2) sú porovnané výhody softvérov a producentov týchto softvérov.

4. Záver

Informačný systém v podniku je veľmi dôležitý z hľadiska strategického riadenia a rozhodovania vrcholového manažmentu podniku. Účtovnícky softvér je taktiež súčasťou informačného systému, preto vytvára tzv. údajovú základňu potrebnú pre vnútorných ale aj vonkajších užívateľov. Zo spomínaných skutočností by mala táto informačná databáza obsahovať aktuálne údaje. Kvalitný softvér dokáže ponúknuť pravdivé a práve aktuálne údaje, čím sa stáva dobrým pomocníkom pre vedenie firmy.

Pri kúpe ekonomického softvéru z hľadiska jeho kvality je potreba si zistiť, či výrobca softvéru uplatňuje všeobecne platné normy STN, ktoré vznikli na základe prijatých medzinárodných noriem ISO týkajúcich sa šandardizácie kvality informačných systémov. Výrobcovia musia disponovať i certifikátmi kvality správneho fungovania, ktoré však nie sú zárukou aktualizácie napríklad rýchlo sa meniacich podmienok trhu, alebo legislatívnych zmien, atď. Z tohto dôvodu je aktualizácia ekonomického softvéru naozaj potrebná. Ak sa aktualizácii nevenuje dostatočná pozornosť môžu sa dostať závažné dôsledky ako:

- softvér nie je schopný spracovať údaje v požadovanom rozsahu, pričom prehľady sa ďalej musia spracovať ručne,
- softvér nezabezpečí evidenciu všetkých procesov – strata detailnosti,
- vyskytovanie chýb v evidencii DPH,
- neúplnosť účtovných výkazov,
- chyby v účtovnej závierke alebo v daňovom priznaní (Kučera a kol., 2004).

Aby sa všetkým týmto problémom predišlo, je potrebné zaviesť audit ekonomického softvéru, ktorý sa člení na externý a interný. Audit vykonávajú špecializované spoločnosti a zameriavajú sa v prvom rade, či softvér spĺňa národné a medzinárodné predpisy

5. Literatúra

CHODASOVÁ Z. 2008. Účtovníctvo a kontrola nákladov. Bratislava : STU, 2008. 130 s. ISBN 978-80-227-2959-8

KOZLOVSKÁ M. - MESÁROŠ F. - ČEPELOVÁ A. 2003. Ako úspešne riadiť malú stavebnú firmu. Bratislava : EUROSTAV, 2003. ISBN 80-968183-9-2

Korytárová J., Tichá A. 2002: Hodnocení ekonomické výhodnosti nabídek veřejné zakázky, časopis Stavební obzor 4/2002 r.11 str.126 ,Praha 2002,ISSN 1210-4027

KUČERA M. - LÁTEČKOVÁ A. 2004. Podnikové informačné systémy. Nitra : SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA, 2004. ISBN 80-8069-452-4

KUCHARČÍKOVÁ A. 2003: Podnikové vzdelávanie ako faktor konkurencie schopnosti na globálnom trhu, In: PERNER'S CONTACT 2003, IV. Odborný seminár Pardubice 2003, ISBN 80-7194-524-2, str.359.

Príspevok je súčasťou riešenia projektu VEGA č. 1/0447/10, „Vytvorenie atribútov vybraných kľúčových faktorov výkonnosti výrobných podnikov...“

Adresa autora :

Zuzana Chodasová, Ing. PhD.
ÚM STU v Bratislave
Vazovová 5, Bratislava 81302
zuzana.chodasova@stuba.sk

Overovanie kalibrácie prístroja Phascope Verification of calibration device Phascope

Ivan Janiga, Jozef Kulifaj

Abstract: Paper deals with the varnish coat measuring problem. Calibration check of measuring instrument is discussed.

Key words: Ishikawa diagram, flowchart, calibration, measuring instrument, car body.

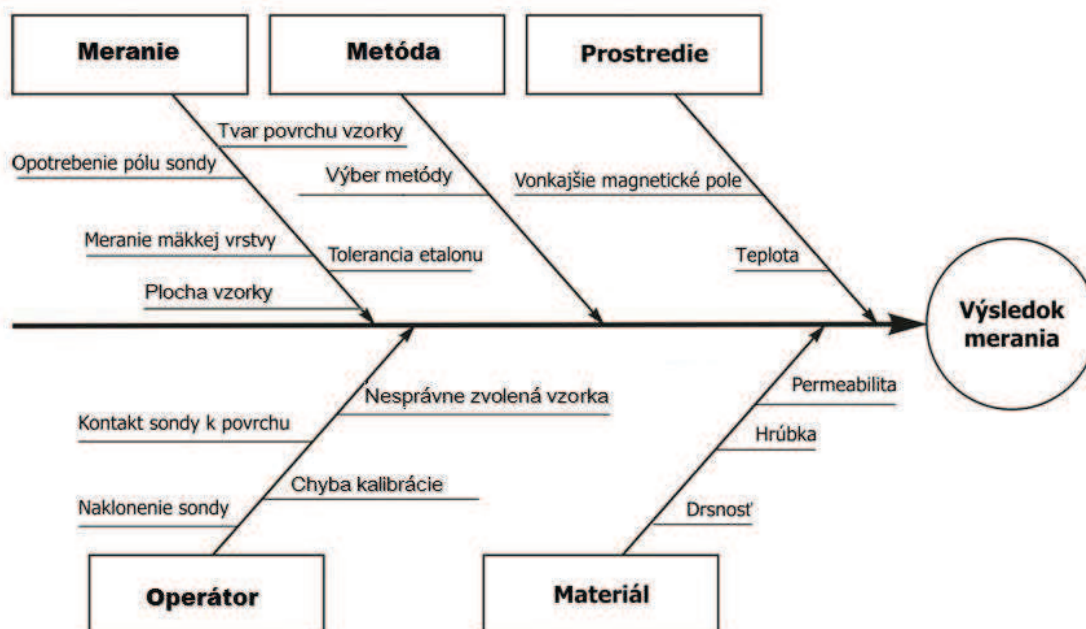
Kľúčové slová: Ishikawov diagram, kalibrácia, merací prístroj, karoséria osobného auta.

1. Úvod

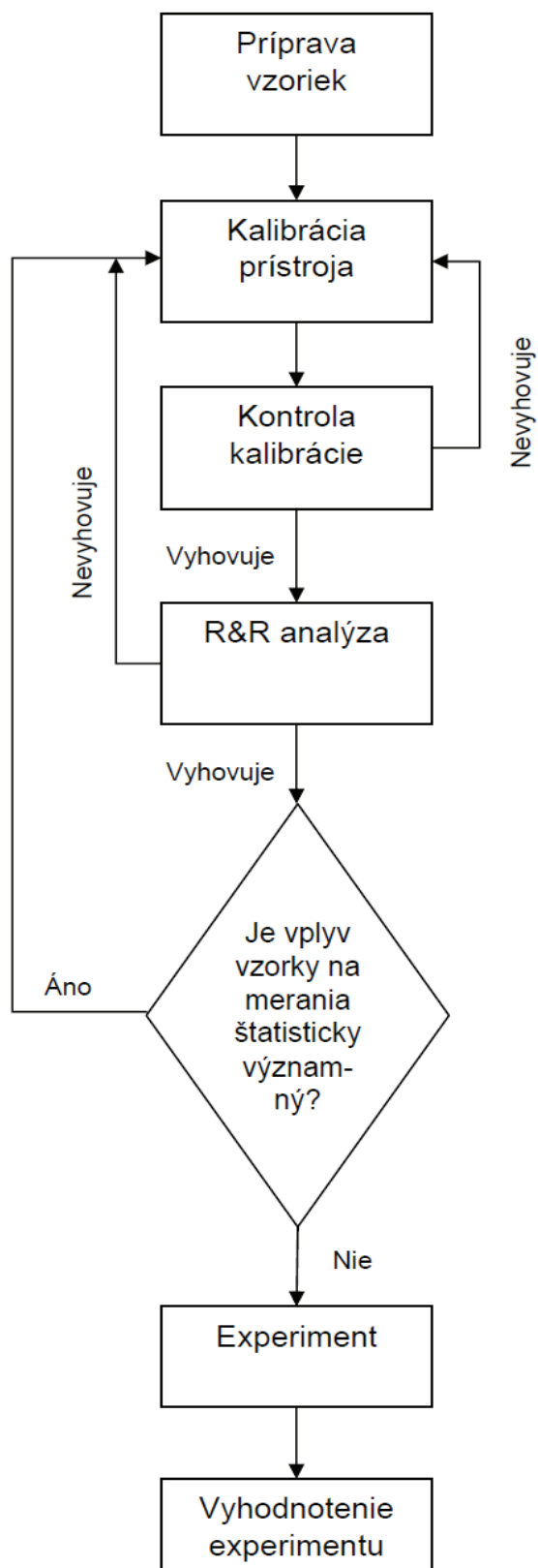
Článok zapadá do širšieho kontextu, v ktorom chceme navrhnúť experiment na ocelovej karosérii tak, aby sa znížila variabilita nameraných hodnôt.

Pred realizáciou experimentu sa podrobne analyzovali všetky možné príčiny, ktoré môžu mať vplyv na variabilitu nameraných hodnôt. Výsledkom analýzy je Ishikawov diagram (pozri obrázok 1), ktorý uvádza hlavné príčiny ovplyvňujú výsledok merania. Sú to:

- **materiál:** drsnosť, hrúbka, permeabilita,
- **operátor:** chyba kalibrácie, nesprávne zvolená vzorka, kontakt sondy k povrchu, naklonenie sondy,
- **meranie:** meranie mäkkej vrstvy, opotrebenie pólu sondy, tolerancia etalonu, tvar povrchu vzorky, plocha vzorky,
- **metóda:** výber metódy,
- **prostredie:** vonkajšie magnetické pole, teplota.



Obrázok 1: Ishikawov diagram možných príčin ovplyvňujúcich výsledok merania
Postupnosť krokov riešenia úlohy je znázornený vo vývojovom diagrame.



Obrázok 2: Vývojový diagram realizácie experimentu

2. Kalibrovanie meracieho prístroja Phascope a overenie kalibrácie

Pred začiatkom merania sa musí merací prístroj kalibrovať, pretože základná požiadavka na merací prístroj je, aby bol správne nakalibrovaný. Kalibrácia Phascopu PMP10 DUPLEX sa bude robiť na plechoch z rôznych dielov karosérie.

Ku kalibrácii meracieho prístroja je potrebné pripraviť vzorky. Každá vzorka sa skladá z pozinkovanej časti a nepozinkovanej časti. Na vzorkách sa označia oblasti merania kruhového tvaru o priemere 2 cm. Ako etalón sa použije kalibračná fólia $24,2 \mu\text{m}$ s toleranciou $\pm 0,5 \mu\text{m}$.

Príprava vzoriek

Zo šiestich dielov z karosérie sa vyrezali vzorky veľkosti $10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$, pričom jedna polovica plochy vzorky sa odleptala v kyseline, aby sa získala „báza“ na kalibráciu meracieho prístroja; druhá polovica zostala pozinkovaná.

Tabuľka 1: Pripravené vzorky z jednotlivých dielov

	Číslo vzorky					
	1	2	3	4	5	6
Diel	Predná kapota	Predný blatník	Dvere	Zadná kapota	bočný diel	strecha

Kalibrovanie prístroja Phascope

Hrúbky zinkovej vrstvy na pozinkovaných častiach vzoriek, ktoré sú potrebné ku kalibrácii meracieho prístroja, sa namerali röntgenovým spektrometrom FISCHERSCOPE X-RITE a uvedené sú v tabuľke 2.

Následne sa merací prístroj Phascope kalibroval.

Po vykonaní kalibrácie sa overila spôsobilosť meracieho prístroja. Overenie spočíva v porovnaní výsledkov nameraných hodnôt hrúbky zinku získaných meracím prístrojom Phascope s hodnotami získanými röntgenovým spektrometrom na každej vzorke. V experimente sa na každej vzorke merala hrúbka zinku 10 krát spektrometrom a 10 krát meracím prístrojom Phascope (pozri tabuľku 2).

Tabuľka 2: Merania hrúbky zinku röntgenovým spektrometrom a prístrojom Phascope

Predná kapota		Predný blatník		Dvere		Bočný diel		Strecha		Zadná kapota	
X_1	Y_1	X_2	Y_2	X_3	Y_3	X_4	Y_4	X_5	Y_5	X_6	Y_6
7,02	6,57	7,20	6,36	11,00	8,24	4,82	5,75	7,03	8,06	4,16	3,69
7,51	6,99	7,34	7,35	10,20	10,83	4,62	5,36	7,30	7,59	4,08	4,61
6,69	6,49	7,11	5,60	10,40	10,10	4,78	4,72	7,17	7,24	4,09	4,58
7,72	6,52	7,18	5,92	9,56	9,15	4,77	5,82	7,28	7,28	4,09	2,12
6,52	6,57	7,23	8,02	11,60	11,47	4,77	4,08	7,05	8,19	4,12	2,28
6,85	7,23	7,17	6,92	10,80	9,93	4,75	5,51	6,89	6,83	4,16	3,00
6,85	6,95	6,86	9,81	11,30	11,90	4,71	4,34	7,45	6,26	4,07	5,44
7,56	6,50	7,04	6,19	10,60	10,29	4,83	5,76	7,18	6,80	4,05	3,18
6,94	6,50	7,04	7,08	11,20	12,02	4,69	5,56	7,27	6,45	4,12	5,88
7,83	6,21	7,20	7,48	11,20	9,88	4,82	5,03	7,05	6,34	4,17	5,04

Problém overovania kalibrácie vyjadríme štatisticky. Nech X_i , $i=1,2,\dots,6$ sú náhodné premenné, ktoré predstavujú merania na šiestich vzorkách spektrometrom. Ďalej nech Y_i , $i=1,2,\dots,6$ sú náhodné premenné predstavujúce merania na tých istých vzorkách

meracím prístrojom Phascope. Náhodná premenná $D_i = X_i - Y_i$, $i = 1, 2, \dots, 6$ je rozdiel meraní na vzorkách jedným a druhým meracím prístrojom.

V overovaní predpokladáme rovnaké rozsahy výberov $n_{X_i} = n_{Y_i} = n = 10$.

Pred akoukoľvek štatistickou analýzou nameraných dát treba overiť normalitu jednotlivých premenných. V tabuľka 1 sú uvedené výsledky testov normality.

Tabuľka 3: P-hodnoty Shapirovho-Wilkovho testu normality

Meranie na vzorke číslo	1	2	3	4	5	6
Spektrometer; X_i	0,295	0,482	0,689	0,316	0,888	0,422
Phascope; Y_i	0,116	0,309	0,770	0,140	0,473	0,634
Párové; $D_i = X_i - Y_i$	0,743	0,109	0,218	0,067	0,732	0,599

V tabuľke čítame, že náhodné premenné X_i , Y_i , $D_i = X_i - Y_i$; $i = 1, 2, \dots, 6$ majú normálne rozdelenie, pretože všetky P-hodnoty sú väčšie ako úroveň významnosti $\alpha = 0,05$. Teda žiadna hypotéza normality sa nezamieta.

Po overení normality sme vypočítali hodnoty výberových štatistík – priemerov, rozptylov, smerodajných odchýlok, smerodajných chýb $\bar{X}_i$, $\bar{Y}_i$, $S_{X_i}^2$, $S_{Y_i}^2$, S_{X_i} , S_{Y_i} , $\frac{S_{X_i}}{\sqrt{10}}$,

$\frac{S_{Y_i}}{\sqrt{10}}$ – a intervalov spoľahlivosti: $\bar{X}_i \pm t(9; 0,05) \frac{S_{X_i}}{\sqrt{10}}$, $\bar{Y}_i \pm t(9; 0,05) \frac{S_{Y_i}}{\sqrt{10}}$

Tabuľka 4: Základné výberové charakteristiky a intervaly spoľahlivosti

Hodnota	Výberový priemer	Rozptyl	Smerodajná odchýlka	Smerodajná chyba	Interval spoľahlivosti 95 %
X_1	7,149	0,21494300	0,463620	0,146609	[6,817; 7,481]
Y_1	6,653	0,09286780	0,304742	0,096368	[6,435; 6,871]
X_2	7,137	0,01744560	0,132082	0,041768	[7,042; 7,232]
Y_2	7,073	1,49345000	1,222070	0,386452	[6,198; 7,948]
X_3	10,786	0,37173800	0,609703	0,192805	[10,349; 11,223]
Y_3	10,381	1,44690000	1,202870	0,380381	[9,520; 11,242]
X_4	4,756	0,00440444	0,066366	0,020987	[4,708; 4,804]
Y_4	5,193	0,38940100	0,624020	0,197333	[4,746; 5,640]
X_5	7,167	0,02713440	0,164725	0,052091	[7,049; 7,285]
Y_5	7,104	0,474471	0,688819	0,217824	[6,611; 7,597]
X_6	4,111	0,00174333	0,041753	0,013203	[4,081; 4,141]
Y_6	3,982	1,73957	1,31893	0,417082	[3,038; 4,926]

Na porovnanie výsledkov meraní dvomi meradlami na jednotlivých vzorkách sme použili t-test. Najskôr však treba overiť rovnosť rozptylov. Použijem na to F-test.

Testujeme hypotézy o rovnosti rozptylov

$$H_0 : \sigma^2(X_i) = \sigma^2(Y_i) \text{ verzus } H_1 : \sigma^2(X_i) \neq \sigma^2(Y_i) \quad (1)$$

Testovacie štatistiky

$$F = \frac{S_{X_i}^2}{S_{Y_i}^2} \quad (2)$$

má v prípade správnosti nulovej hypotézy Fisherovo rozdelenie $F(9,9)$.

Tabuľka 5: Výsledky testov hypotéz o rovnosti rozptylov dvoch meradiel

i	1	2	3	4	5	6
F	2,314510	0,0116814	0,256920	0,011311	0,057189	0,001002
P-hodnota	0,227202	$2,45 \times 10^{-7}$	0,055430	$2,12 \times 10^{-7}$	0,000225	$4,19 \times 10^{-12}$
H zamiet.	nie	áno	nie	áno	áno	áno

Z tabuľky 5 vidieť, že rozptyly možno považovať za rovné iba pri dvoch vzorkách $\sigma_{X_1}^2 = \sigma_{Y_1}^2 = \sigma_1^2$ a $\sigma_{X_3}^2 = \sigma_{Y_3}^2 = \sigma_3^2$.

Testujeme hypotézy o rovnosti stredných hodnôt

$$H_0 : \mu(X_i) = \mu(Y_i) \text{ verzus } H_1 : \mu(X_i) \neq \mu(Y_i) \quad (1)$$

Pre rovnaké rozptyly $\sigma_{X_i}^2 = \sigma_{Y_i}^2 = \sigma_i^2$ možno použiť združený odhad rozptylu a po úprave dostaneme testovaciu štatistiku

$$T = T(\mu(X_i - Y_i)) = \frac{\bar{X}_i - \bar{Y}_i}{\sqrt{(S_{X_i}^2 + S_{Y_i}^2)/10}} \quad (2)$$

ktorá má v prípade správnosti nulovej hypotézy t-rozdelenie zo stupňami voľnosti $\nu = 18$.

Pre rôzne rozptyly $\sigma_{X_i}^2 \neq \sigma_{Y_i}^2$ sa dá ukázať, že sa dá použiť rovnaká testovacia štatistika, ktorej stupne voľnosti sú

$$\nu = \frac{9(S_{X_i}^2 + S_{Y_i}^2)^2}{S_{X_i}^4 + S_{Y_i}^4} \quad (3)$$

Výsledky testovania uvedieme v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka 6: Výsledky testov hypotéz o rovnosti stredných hodnôt dvoch meradiel

i	Stupne voľnosti ν	Kritická hodnota $t(\nu; 0,05)$	Hodnota testovacej štatistiky	Nulovú hypotézu zamietam
1	18	1,734	2,827091	áno
2	9	1,833	0,164650	nie
3	18	1,734	0,949690	nie
4	9	1,833	-2,20212	áno
5	10	1,812	0,281293	nie
6	9	1,833	0,309137	nie

3. Záver

Z tabuľky čítame, že merania na prvej a štvrtej vzorke spektrometrom a meracím prístrojom Phascope dávajú štatisticky významné rozdiely. Príčina uvedených rozdielov môže byť v chybnjej kalibrácii prístroja na vzorkách jedna a štyri. Na meracom prístroji Phascope je potrebné urobiť korekčnú kalibráciu pre tieto vzorky a merania zopakovať.

Podakovanie.

Tento článok bol vypracovaný s podporou grantu VEGA č. 1/0543/10.

4. Literatúra

- [1]JANIGA, I. – STAREKOVÁ, A. 2001. Základy pravdepodobnosti a štatistiky. In: Journal of Econometrics, č. 2, 1974, s. 111 – 120.
- [2]MONTGOMERY, D. C. 2003. Applied Statistics and Probability for Engineers. John Wiley & Sons.
- [3]TEREK, M. – HRNČIAROVÁ, Ľ: Výberové skúmanie. Bratislava: EKONÓM 2008. ISBN 978-80-225-2440-7.
- [4]TEREK, M.: Kvantitatívne metódy v Navrhovaní pre šesť sigma. In: Forum Statisticum Slovaccum 3/2010. ISSN 1336-7420. s. 287-289.
- [5]TEREK, M.: Porovnanie dvoch procedúr bayesovského testovania hypotéz. In: Forum Statisticum Slovaccum 3/2010. ISSN 1336-7420. s. 284-286.

Adresy autorov:

Ivan Janiga, doc. RNDr. PhD.
Strojnícka fakulta STU
Námestie slobody 17
812 31 Bratislava
ivan.janiga@stuba.sk

Jozef Kulifaj, Bc.
Strojnícka fakulta STU
Námestie slobody 17
812 31 Bratislava
jozef.kulifaj@volkswagen.sk

Spracovanie údajov v IS o dani z nehnuteľností

Data processing in the IS of Real Estate Tax

Michaela Kalašová, Vladimír Velikanič

Abstract: This paper describes the activities and procedures related to the collection, control and data processing of real estate tax and municipalities in the DataCenter in an information system on taxation of real estate.

Key words: Real estate tax, municipalities.

Kľúčové slová: daň z nehnuteľností, obce.

JEL classification: H20, H71.

1. Úvod

Tento príspevok popisuje činnosti a postupy súvisiace so zberom, kontrolou a spracovaním údajov o dani z nehnuteľností miest a obcí v DataCentre (ďalej len „DC“) v Informačnom systéme o dani z nehnuteľností.

2. Zber údajov

Ministerstvo financií Slovenskej republiky vykonáva zisťovanie údajov o dani z nehnuteľností miest a obcí za účelom získania informácií, ktoré sú potrebné pri legislatívnych a rozpočtových prácach na zostavovaní rozpočtov obcí a na sledovanie tvorby vlastných príjmov obcí. Povinnosť predložiť výkaz obciam vyplýva z § 104 ods. 13 zákona č. 582/2004 Z. z. o miestnych daniach a miestnom poplatku za komunálne odpady a drobné stavebné odpady v znení neskorších predpisov znení zákona č. 467/2009 Z. z.

Údaje prichádzajú do DataCentra z obecných, miestnych a mestských úradov alebo z MF SR. Forma je:

- e-mail,
- disketa,
- papierový výtlačok formulára.

Vzor formulára je uverejnený na internetovej stránke DataCentra. Na vyžiadanie poverený zamestnanec zašle čistý elektronický formulár obci e-mailom alebo na diskete, prípadne nevyplnený papierový výtlačok doporučenou poštou.

Zber údajov je vykonávaný v ročných intervaloch

3. Kontrola údajov

Zamestnanec poverený prijímaním vstupných údajov otvorí elektronický formulár = súbor vo formáte MS Excel. Skontroluje úplnosť a správnosť identifikačných údajov, korektnosť povinných údajov a formálne overí či sú vyplnené vecné údaje. Ak sú údaje správne, súbor uloží na zdieľaný disk.

Ak je súbor v nesprávnom formáte alebo formulár v súbore nie je vyplnený, poverený zamestnanec sa obráti prostredníctvom e-mailu alebo telefonicky na príslušný úrad a vyžiada správny súbor.

Ak vo formulári nie sú vyplnené niektoré povinné údaje, poverený zamestnanec doplní údaje z dostupných zdrojov, prípadne zistí telefonicky, e-mailom priamo z obce.

Postup pre prácu s overenou kópiou – formulár v papierovej forme:
Poverený zamestnanec overí, či k papierovej forme už existuje elektronický formulár. Ak áno, skontroluje zhodnosť údajov. Ak neexistuje elektronický formulár z danej obce a ani v priebehu stanovenej lehoty neprišiel, výkaz sa nahrá ručne a súbor sa uloží ako ostatné elektronické súbory.

Ak prijatý papierový formulár nie je v súlade so vzorom pre príslušný rok, poverený zamestnanec vyžiada telefonicky, prípadne e-mailom platný formulár.

4. Spracúvanie údajov

Poverený zamestnanec uskutoční spracovanie údajov a tvorbu výstupov na základe záväzných požiadaviek odberateľa, ktoré sú obojstranne odsúhlasené v písomnej forme.

Spracovanie údajov sa uskutoční za požadovaný typ subjektov, obdobie, typ a rozsah údajov, typ a stupeň agregácie údajov a mernú jednotku.

5. Tvorba výstupov

Poverený zamestnanec vytvorí požadované výstupy v dohodnutej štruktúre, forme a odovzdá ich na MF SR v požadovanom počte a nosiči údajov v zmysle PP 04 „Poskytovanie informácií z IS DC“.

6. Uloženie a archivácia údajov

Zamestnanec poverený archiváciou po spracovaní daného obdobia uloží súvisiace súbory zo zdieľaného disku na CD nosič a spolu s doručenými papierovými dokladmi a disketami uloží v zmysle Registrátúrneho plánu DC.

7. Zdroje:

Interná pracovná dokumentácia DataCentra vypracovaná p. Ing. Vierou Žilkovou, vedúcou tejto úlohy:

1. PP 27 Spracovanie údajov v IS o dani z nehnuteľností
2. Vyhodnotenie rutínnej prevádzky príjmu a spracovania elektronických formulárov s údajmi o dani z nehnuteľností za rok 2009

Adresa autorov:

Michaela Kalašová
DataCentrum
Cintorínska 5
814 88 Bratislava
kalasova@datacentrum.sk

Vladimír Velikanič, Ing.
DataCentrum
Cintorínska 5
814 88 Bratislava
velikanic@datacentrum.sk

Vplyv PZI na vyrovňovanie ekonomických rozdielov medzi regiónmi The Impact of FDI on Balancing Economic Disparities between Regions

Martin Lukáčik, Adriana Lukáčiková

Abstract: The strong disparities between the economic efficiency of regions of the Slovak Republic go badly despite of the Government arrangements. We are decided to analyze the impact of foreign direct investments on balancing these economic disparities. We suppose the panel data analysis could help us to answer this question.

Key words: Foreign Direct Investments, Efficiency, Regional Disparities, Panel Data.

Kľúčové slová: priame zahraničné investície, výkonnosť, regionálne rozdiely, panelové dáta.

JEL classification: R11, R15, C23.

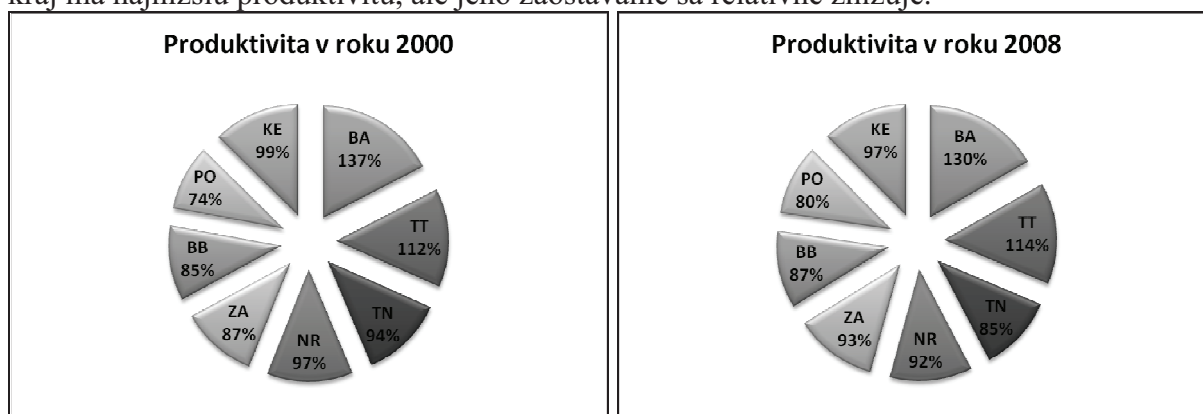
1. Úvod

Regionálne rozdiely v ekonomickej úrovni bývajú významným zdrojom napätia a politických problémov, ale aj dôvodom pre nehospodárne nakladanie s verejnými zdrojmi. Problém, ktorý zreteľne vidíme na úrovni celej Európskej únie, ktorú tvoria rôzne vyspelé ekonomiky jednotlivých krajín, je výrazný aj na úrovni jednotlivých štátov, Slovensko nevynímajúc. Regionálne disparity sú nielen dôvodom pre existenciu eurofondov, ale najmä ovplyvňujú mieru a smer prerozdeľovania verejných financií.

Na Slovensku sa považujú za významný zdroj ekonomického rozvoja priame zahraničné investície (PZI). Ich prítomnosť je samozrejme podmienená vytvorenými podmienkami a infraštruktúrou, ale o konkrétnom umiestnení často najviac rozhoduje priama finančná podpora zo strany štátu. Táto skutočnosť vypovedá o tom, ako sa vníma tento faktor pri znižovaní úrovne nezamestnanosti a raste životnej úrovne. A práve na túto oblasť sa zameriava naša regionálna analýza vplyvu priamych zahraničných investícií.

2. Rozdiely medzi regiónmi na Slovensku – zdroj Regiostat ŠÚ SR

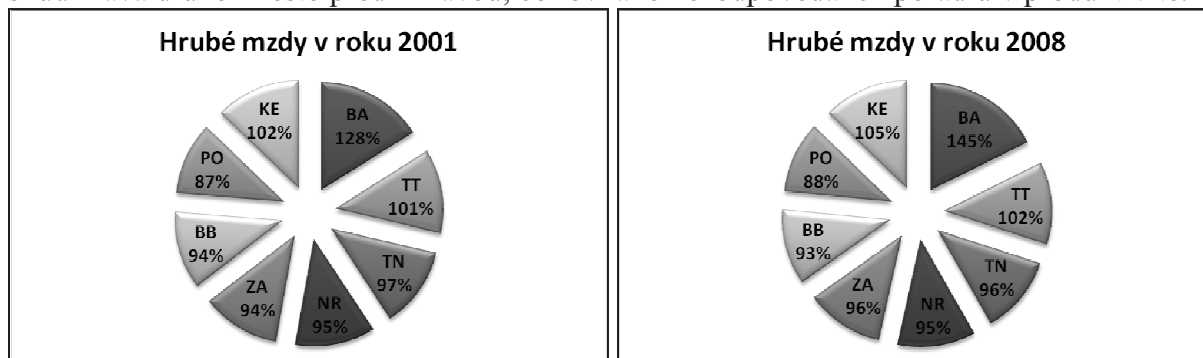
Pri porovnávaní ekonomickej výkonnosti jednotlivých krajov Slovenska vidíme istú dynamiku vývoja. Bratislavský kraj si síce dlhodobo udržiava najvyššiu produktivitu v porovnaní s priemerom, ale relatívne sa jeho predbiehanie znižuje. Oproti tomu Prešovský kraj má najnižšiu produktivitu, ale jeho zaostávanie sa relatívne znižuje.



Obrázok 1: Relatívne vyjadrenie produktivity v Eurách na zamestnanca podľa krajov (hodnota celoslovenskej produktivity predstavuje 100 %)

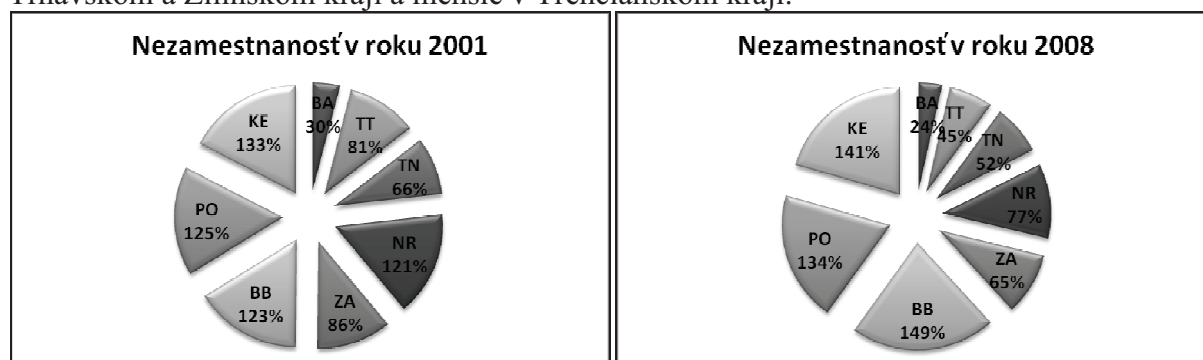
Zároveň vidíme negatívny efekt v Nitrianskom a Trenčianskom kraji, kde dochádza k výraznejšie sa zvyšujúcemu zaostávaniu za celoslovenským priemerom. Oproti týmto dvom krajom stojí Žilinský kraj, v ktorom došlo k výraznému posunu smerom k priemeru.

Podobnú štruktúru rozdelenia vidíme aj pri hrubých mzdách, aj keď diferenciácia s výnimkou Bratislavy tu nie je taká výrazná. Relatívny nárast oproti priemeru v sledovanom období v Bratislavskom kraji nezodpovedá produktivite krajov, kde došlo k poklesu. Inak je diferenciácia miezd podľa krajov stabilná a mení sa pomalšie ako produktivita. Košický kraj si udržiava druhé miesto pred Trnavou, čo rovnako nezodpovedá ich poradiu v produktivite.



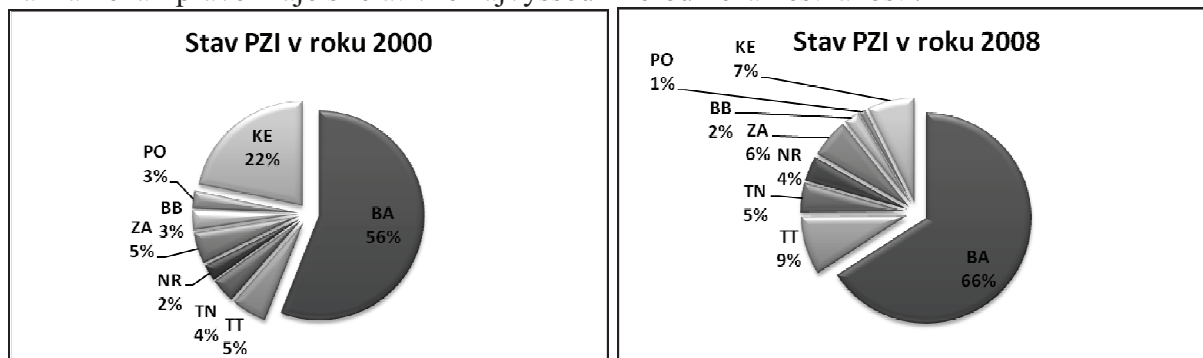
Obrázok 2: Relatívne vyjadrenie hrubých miezd podľa krajov
(hodnota celoslovenskej priemernej hrubej mzdy predstavuje 100 %)

Najvýraznejšie sa prehĺbili relatívne rozdiely medzi krajinami vo vývoji nezamestnanosti, čo je samozrejme spôsobené aj poklesom celoslovenského priemeru v roku 2008 oproti roku 2001. Výrazne vyššiu nezamestnanosť ako priemer majú v Košickom a Prešovskom kraji, ale predbehol ich Banskobystrický kraj. Naopak výrazné zlepšenie zaznamenali v Nitrianskom, Trnavskom a Žilinskom kraji a menšie v Trenčianskom kraji.



Obrázok 3: Relatívne vyjadrenie miery nezamestnanosti podľa krajov
(hodnota celoslovenskej miery nezamestnanosti predstavuje 100 %)

Na posledný, ale z pohľadu analýzy kľúčový ukazovateľ, stav priamych zahraničných investícií ponúkame trochu iný pohľad – podiel krajov na celkovom stave. Vidíme tu výraznú prevahu Bratislavy, ale aj veľký prepád Košíc, či očividný nárast Trnavy. Prepád v roku 2008 zaznamenali práve kraje s relatívne najvyššou mierou nezamestnanosti.



Obrázok 4: Podiel priamych zahraničných investícií podľa krajov
(hodnota celoslovenského stavu PZI predstavuje 100 %)

3. Použitá metodológia

Pre analýzu regionálnych rozdielov sa ako najvhodnejšie javia panelové údaje. Panelové údaje predstavujú kombináciu prierezových a časových údajov. Pri panelových údajoch existuje časový rad pre každú entitu použitú v rámci prierezového výberu.

V našom prípade využijeme panelové údaje na skúmanie ôsmich krajov s rôznou dĺžkou ročných časových radov pre jednotlivé premenné. Východiskovým typom modelu je *spojený regresný model (model pool)*, ktorý predstavuje naivný prístup, v ktorom sa predpokladá, že absolútny člen α aj všetky parametre β_j pri vysvetľujúcich premenných tvoriace vektor β sú pre všetky prierezové jednotky rovnaké. Jeho tvar je:

$$\mathbf{y} = \alpha + \mathbf{X}\beta + \mathbf{u}, \quad (1)$$

kde $\mathbf{y}$ predstavuje vektor závislej premennej, $\mathbf{X}$ označuje maticu vysvetľujúcich premenných a $\mathbf{u}$ reprezentuje vektor náhodných zložiek.

Druhým analyzovaným typom modelu je *model s fixnými efektmi (model FEM)*, ktorý na rozdiel od spojeného regresného modelu predpokladá rôznorodosť prierezových jednotiek v absolútnych členoch. Ak označíme priemernú hodnotu absolútneho člena $\bar{\alpha}$ a vektor jednotiek s rozmerom rovným dĺžke časového radu prierezovej jednotky $\mathbf{i}$, tak model má tvar:

$$\mathbf{y} = \bar{\alpha} + \begin{bmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{i} & & \mathbf{0} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \cdots & \mathbf{i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_1 - \bar{\alpha} \\ \alpha_2 - \bar{\alpha} \\ \vdots \\ \alpha_n - \bar{\alpha} \end{bmatrix} + \mathbf{X}\beta + \mathbf{u} = \bar{\alpha} + \mathbf{D} \begin{bmatrix} \alpha_1 - \bar{\alpha} \\ \alpha_2 - \bar{\alpha} \\ \vdots \\ \alpha_n - \bar{\alpha} \end{bmatrix} + \mathbf{X}\beta + \mathbf{u}, \quad (2)$$

kde $\mathbf{y}$, $\mathbf{X}$ a $\mathbf{u}$ označujú to isté ako v prípade spojeného modelu. Rozdielnosť medzi jednotlivými prierezovými jednotkami sa testuje pomocou F testu porovnávajúceho sumy štvorcov reziduálov (RSS) modelu FEM a modelu pool. Testovacia štatistika má tvar:

$$F = \frac{(RSS_{pool} - RSS_{FEM}) / (n-1)}{RSS_{FEM} / (nT - k - n)}, \quad (3)$$

kde n predstavuje počet prierezových jednotiek, T označuje dĺžku časového radu prierezovej jednotky a k reprezentuje počet vysvetľujúcich premenných (počet stĺpcov matice $\mathbf{X}$).

Posledným typom modelu využitým pri analýze je *model s náhodnými efektmi (model REM)*, ktorý okrem pôvodnej náhodnej zložky predpokladá aj špecifickú náhodnú zložku pre každú prierezovú jednotku. Model má tvar:

$$\mathbf{y} = (\bar{\alpha} + \varepsilon) + \mathbf{X}\beta + \mathbf{u}, \quad (4)$$

kde $\bar{\alpha}$ predstavuje priemer prierezových absolútnych členov a náhodná zložka špecifická pre prierezovú jednotku ε_i je náhodnou odchýlkou od tohto priemeru, pričom sa nemení s časom. Výber medzi modelom FEM a REM sa realizuje pomocou Hausmanovho testu.

Kvôli špecifickým regionálnym rozdielom obohacujeme štruktúru skúmaných modelov aj o modely, v ktorých rozlišujeme rozdielny efekt vysvetľujúcich premenných na skúmanú závislú premennú. Zodpovedajúci vektor vysvetľujúcej premennej je vtedy vynásobený maticou tzv. umelých prierezových premenných $\mathbf{D}$, ktorú vidíme vo vzťahu (2).

4. Výsledky analýzy

V prvých dvoch modeloch skúmame ako vplyvajú na produktivitu (podiel hrubého domáceho produktu na zamestnanca) priame zahraničné investície. Okrem vplyvu PZI predpokladáme, že produktivitu môže zvýšiť aj rastúci počet podnikateľov. Pozitívny vplyv oboch premenných sa potvrdil v oboch prezentovaných modeloch a z odhadu v tabuľke 2 vidíme aj diferencovaný vplyv PZI v rôznych krajoch. Vidíme, že najvyšší efekt prinášajú PZI v Trenčianskom kraji nasledované Nitrianskym krajom a najnižší efekt prekvapujúco v Trnavskom a Prešovskom kraji (vplyv PZI bol štatisticky nevýznamný).

Tabuľka 1: Odhad modelu FEM pre produktivitu

Dependent Variable: HDP/ZAM				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1212.73	876.9203	-1.382940	0.1703
POCPODN	0.798398	0.033994	23.48623	0.0000
PZI	0.654427	0.089505	7.311615	0.0000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.936007	Mean dependent var	21605.94	
Adj R-squared	0.929310	S.D. dependent var	8145.502	
S.E. of regression	2165.689	Akaike info criterion	18.29720	
Sum squared resid	4.03E+08	Schwarz criterion	18.56432	
Log likelihood	-868.265	Hannan-Quinn criter.	18.40517	
F-statistic	139.7668	Durbin-Watson stat	0.842982	

KRAJ	Effect
BA	-1147.07
BB	6766.576
KE	1107.258
NR	142.5378
PO	-3618.45
TN	1124.33
TT	-5420.08
ZA	1044.907

Redundant Fixed Effects Test	Statistic
Cross-section F	30.70623

Tabuľka 2: Odhad modelu FEM pre produktivitu s krajoivo diferencovaným vplyvom PZI

Dependent Variable: HDP/ZAM				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	949.2372	752.6582	1.261180	0.2109
POCPODN	0.655145	0.034026	19.25430	0.0000
PZI*(KRAJ="BA")	0.685496	0.068794	9.964414	0.0000
PZI*(KRAJ="BB")	2.664321	0.346452	7.690300	0.0000
PZI*(KRAJ="KE")	3.942624	0.939967	4.194426	0.0001
PZI*(KRAJ="NR")	4.621746	1.141200	4.049901	0.0001
PZI*(KRAJ="TN")	7.128129	2.057416	3.464603	0.0009
PZI*(KRAJ="ZA")	3.010713	0.551640	5.457752	0.0000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.964202	Mean dependent var	21605.94	
Adj R-squared	0.958015	S.D. dependent var	8145.502	
S.E. of regression	1669.033	Akaike info criterion	17.82048	
Sum squared resid	2.26E+08	Schwarz criterion	18.22116	
Log likelihood	-840.383	Hannan-Quinn criter.	17.98244	
F-statistic	155.8366	Durbin-Watson stat	1.479015	

KRAJ	Effect
BA	955.1614
BB	4695.421
KE	81.56981
NR	-302.243
PO	-976.886
TN	-241.015
TT	-3248.22
ZA	-963.793

Redundant Fixed Effects Test	Statistic
Cross-section F	10.97512

V druhých dvoch modeloch skúmame ako vplyvajú priame zahraničné investície na úroveň miezd. Zároveň predpokladáme, že okrem PZI vplyva na mzdy najmä produktivita. Pozitívny vplyv oboch premenných sa potvrdil v oboch prezentovaných modeloch a z odhadu v tabuľke 4 vidíme aj diferencovaný vplyv PZI v rôznych krajocho. V tomto prípade sa jediný raz nepotvrdila výhodnosť použitia modelu FEM (pozri Redundant Fixed Effects Test F).

Tabuľka 3: Odhad modelu FEM pre mzdy

Dependent Variable: MZDA				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	106.0636	17.19263	6.169131	0.0000
HDP/ZAM	0.017671	0.000782	22.58674	0.0000
PZI	0.005330	0.001972	2.703191	0.0092
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.969473	Mean dependent var	570.3516	
Adj R-squared	0.964385	S.D. dependent var	140.5469	
S.E. of regression	26.52393	Akaike info criterion	9.536573	
Sum squared resid	37990.02	Schwarz criterion	9.873898	
Log likelihood	-295.1703	Hannan-Quinn criter.	9.669462	
F-statistic	190.5462	Durbin-Watson stat	1.370841	

KRAJ	Effect
BA	-6.98563
BB	-57.9947
KE	22.08693
NR	-27.7413
PO	20.74253
TN	6.897912
TT	25.17555
ZA	17.81869

Redundant Fixed Effects Test	Statistic
Cross-section F	8.593171

Vidíme, že nárast PZI najviac vplýva na úroveň miezd v Trnavskom kraji nasledované Trenčianskym krajom a najnižší efekt majú prekvapujúco v Banskobystrickom kraji (vplyv PZI bol štatisticky nevýznamný) a potom v Bratislavskom kraji.

Tabuľka 4: Odhad spojeného modelu pre mzdy s krajovo diferencovaným vplyvom PZI

Dependent Variable: MZDA				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	129.2506	13.48063	9.587877	0.0000
HDP/ZAM	0.015235	0.000575	26.50737	0.0000
PZI*(KRAJ="BA")	0.009056	0.000840	10.77958	0.0000
PZI*(KRAJ="KE")	0.060641	0.008983	6.750430	0.0000
PZI*(KRAJ="NR")	0.026290	0.011357	2.314867	0.0244
PZI*(KRAJ="PO")	0.042618	0.006935	6.145702	0.0000
PZI*(KRAJ="TN")	0.081746	0.016960	4.819967	0.0000
PZI*(KRAJ="TT")	0.198361	0.036435	5.444170	0.0000
PZI*(KRAJ="ZA")	0.034460	0.004802	7.176671	0.0000
R-squared	0.976439	Mean dependent var	570.3516	
Adj R-squared	0.973012	S.D. dependent var	140.5469	
S.E. of regression	23.08894	Akaike info criterion	9.246284	
Sum squared resid	29320.44	Schwarz criterion	9.549877	
Log likelihood	-286.881	Hannan-Quinn criter.	9.365885	
F-statistic	284.925	Durbin-Watson stat	1.795899	

Pre model FEM:
 Redundant Fixed
 Effects Test Statistic
 Cross-section F 1.09438

V poslednej dvojici modelov skúmame vplyv priamych zahraničných investícií na nezamestnanosť. Zároveň predpokladáme, že okrem PZI vplýva na pokles nezamestnanosti nárast miezd a pokles podielu dávok na HDP ako motivujúce faktory práce.

V prípade modelu, kde bol diferencovaný vplyv PZI v rôznych krajoch sa nepotvrdila významnosť vplyvu poklesu podielu dávok na HDP na nezamestnanosť, ale v prípade modelu, kde bol diferencovaný vplyv miezd podľa krajov sa tento vplyv potvrdil.

Vidíme, že nárast PZI v oboch modeloch najviac vplýva na pokles nezamestnanosti v Trnavskom, Trenčianskom, Nitrianskom a Žilinskom kraji a najnižší efekt má podľa očakávaní v Bratislavskom kraji (vplyv PZI bol v oboch modeloch štatisticky nevýznamný) a následne v Košickom kraji.

Tabuľka 5: Odhad modelu FEM pre nezamestnanosť s krajovo odlišným vplyvom PZI

Dependent Variable: NEZAM				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	26.19273	1.124413	23.29459	0.0000
MZDA	-0.01428	0.002663	-5.36084	0.0000
PZI*(KRAJ="BB")	-0.00156	0.000402	-3.87723	0.0003
PZI*(KRAJ="KE")	-0.00286	0.001187	-2.40842	0.0199
PZI*(KRAJ="NR")	-0.01033	0.001368	-7.54839	0.0000
PZI*(KRAJ="PO")	-0.00350	0.000828	-4.22097	0.0001
PZI*(KRAJ="TN")	-0.01087	0.002688	-4.04174	0.0002
PZI*(KRAJ="TT")	-0.04196	0.009914	-4.23249	0.0001
PZI*(KRAJ="ZA")	-0.00436	0.000858	-5.08574	0.0000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.964651	Mean dependent var	12.46469	
Adj R-squared	0.953604	S.D. dependent var	6.751275	
S.E. of regression	1.454205	Akaike info criterion	3.799114	
Sum squared resid	101.5062	Schwarz criterion	4.338834	
Log likelihood	-105.572	Hannan-Quinn criter.	4.011737	
F-statistic	87.32523	Durbin-Watson stat	1.495594	

KRAJ	Effect
BA	-11.5101
BB	-5.79092
KE	-7.81628
NR	3.596115
PO	-3.75105
TN	6.22182
TT	9.189981
ZA	9.860389

Redundant Fixed
 Effects Test Statistic
 Cross-section F 27.2746

Tabuľka 6: Odhad modelu FEM pre nezamestnanosť s krajo­vo odlišným vplyvom miezd

Dependent Variable: NEZAM					KRAJ	Effect
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.		
C	24.7920	3.268530	7.58506	0.0000	BA	-20.1672
MZDA*(KRAJ="BB")	-0.02909	0.004553	-6.39009	0.0000	BB	-2.84735
MZDA*(KRAJ="KE")	-0.02487	0.004285	-5.80233	0.0000	KE	-8.0686
MZDA*(KRAJ="NR")	-0.05371	0.004741	-11.3276	0.0000	NR	12.2579
MZDA*(KRAJ="PO")	-0.03070	0.005205	-5.89728	0.0000	PO	-2.87466
MZDA*(KRAJ="TN")	-0.04813	0.010952	-4.39501	0.0001	TN	12.49811
MZDA*(KRAJ="TT")	-0.05685	0.008538	-6.65826	0.0000	TT	11.14489
MZDA*(KRAJ="ZA")	-0.03735	0.010492	-3.56012	0.0010	ZA	11.05988
DAVKY/HDP	3.687798	1.799121	2.049777	0.0473	Redundant Fixed Effects Test	
PZI	-0.00021	6.88E-05	-3.08755	0.0038		
Effects Specification					Cross-section F	17.35917
Cross-section fixed (dummy variables)						
R-squared	0.981716	Mean dependent var	12.16655			
Adj R-squared	0.974018	S.D. dependent var	7.217487			
S.E. of regression	1.163386	Akaike info criterion	3.388982			
Sum squared resid	51.43176	Schwarz criterion	4.009430			
Log likelihood	-76.1970	Hannan-Quinn criter.	3.628914			
F-statistic	127.5217	Durbin-Watson stat	1.383380			

5. Záver

Výrazný vplyv priamych zahraničných investícií v menej výkonných ale otvorených ekonomikách je neoddiskutovateľný. Analyzovanou otázkou je, či napomáha vyrovnávať ekonomické rozdiely medzi regiónmi alebo ich zvyšuje. Z hľadiska efektívnosti vplyvu PZI na úroveň miezd a nezamestnanosti by mali byť podporované kraje západného Slovenska, čo je ale v protiklade so stavom, ktorý je najhorší naopak na východe Slovenska a v Banskej Bystrici. Z hľadiska produktivity by podpora PZI bola účelná v Nitre a Trenčíne, ale zbytočná v Prešove. Regionálna podpora prílevu PZI je teda buď neefektívna alebo zvyšuje rozdiely.

6. Literatúra

- [1]HUSÁR, J. – SZOMOLÁNYI, K. 2003. The Foreign trade problems: improvement of the stance of the Slovak economy using the model. In: Mathematical methods in economics 2003. Prague: Czech University of Agriculture, 2003, s. 128 – 133, ISBN 80-213-1046-4.
- [2]HUSÁR, J. – SZOMOLÁNYI, K. 2005. Modelovanie ekonomických procesov I. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 224 s. ISBN 80-225-2082-9.
- [3]LUKÁČIKOVÁ, A. – LUKÁČIK, M. 2008. Ekonometrické modelovanie s aplikáciami. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 343 s. ISBN 80-225-2614-2.
- [4]NEUHAUS, M. 2006. The Impact Of FDI On Economic Growth: An Analysis For The Transition Countries Of Central And Eastern Europe. Heidelberg: Physica Verlag, 185 s. ISBN 978-3790817348.
- [5]SLOBODA, D. 2006. Slovensko a regionálne rozdiely. Teórie, regióny, indikátory, metódy. Štúdia Konzervatívneho inštitútu M. R. Štefánika. 49 s.

Adresa autora (-ov):

Martin Lukáčik, Ing., PhD.
KOVE FHI EU
Dolnozemska 1/b
852 35 Bratislava
lukacik@euba.sk

Adriana Lukáčiková, Ing. PhD.
KOVE FHI EU
Dolnozemska 1/b
852 35 Bratislava
istvanik@euba.sk

Možnosti analýzy hospodárskych cyklov The Methods of Analysis of Business Cycles

Martin Lukáčik, Karol Szomolányi

Abstract: The significance of analysis of business cycles is clear and therefore its place in economic analysis is irreplaceable. Before every analyst especially from transition economies raises the question of what tools or methods could analyze this phenomenon. And just this question we will try to answer in this article.

Key words: Economic Cycle, Trend, HP Filter, Stochastic Trends, VAR, DSGE Model.

Kľúčové slová: hospodársky cyklus, trend, HP filter, stochastický trend, VAR, DSGE model.

JEL classification: E32, C10.

1. Úvod

Takmer každá učebnica makroekonómie začína vysvetlením hospodárskeho rastu a cyklov. Tento prístup vôbec nie je samoučelný. Ak by sme na grafe zobrazili úroveň hrubého domáceho produktu za obdobie povedzme 50 rokov pre USA prípadne pre najdôležitejšie ekonomiky EÚ, tak by sme videli, že ekonomická aktivita meraná reálnym HDP neustále rastie. Pre spomínané ekonomiky predstavuje viac ako štvornásobný nárast oproti úrovni z roku 1960. Táto expanzia jednoznačne prebehla demografický rast, čo znamená, že sa zvýšil HDP na obyvateľa a narástla životná úroveň. V kratších periódach vývoj HDP podliehal rôznym fluktuáciám, lebo ekonomiky sú ovplyvňované šokmi, a teda dochádza aj k poklesom a krajiny majú rôzne skúsenosti s recesiou. Prvá ropná kríza v sedemdesiatych rokoch, následne druhá ropná kríza na prelome sedemdesiatych a osemdesiatych rokov a spomalenie a pokles na začiatku deväťdesiatych rokov sú dostatočne známe a skúmané javy. Takým sa istotne stane aj posledná kríza vyvolaná hypotekárnymi cenovými bublinami v USA, ktorá výrazne zasiahla aj našu ekonomiku.

Význam analýzy hospodárskych cyklov, ktoré ovplyvňujú v rámci ekonomík takmer všetko, je teda jednoznačný a jej miesto je v ekonomickej analýze nezastupiteľné. Pred analytikmi najmä z tranzitívnych ekonomík (ekonomík, ktoré sa v predchádzajúcich režimoch snažili výrazne utlmiť vplyvy vonkajších šokov) vyvstáva otázka, akými nástrojmi alebo metódami môžu analyzovať tento jav. A práve na túto otázku sa pokúsime dať odpoveď v tomto článku.

2. Log-lineárny trend

Najjednoduchšie postupy pre identifikáciu hospodárskych cyklov vychádzajú z logiky, ktorá sa používa pri dekompozícii časového radu. Ak časový rad tvoria trendová, cyklická, sezónna a náhodná zložka, tak po odpočítaní trendu získame práve výkyvové zložky radu. Pre makroekonómov je postačujúce rozdelenie radu na dlhodobý trend a krátkodobú cyklickú zložku. Pre odhad trendu sa odporúča aplikácia logaritmicke-lineárneho modelu.

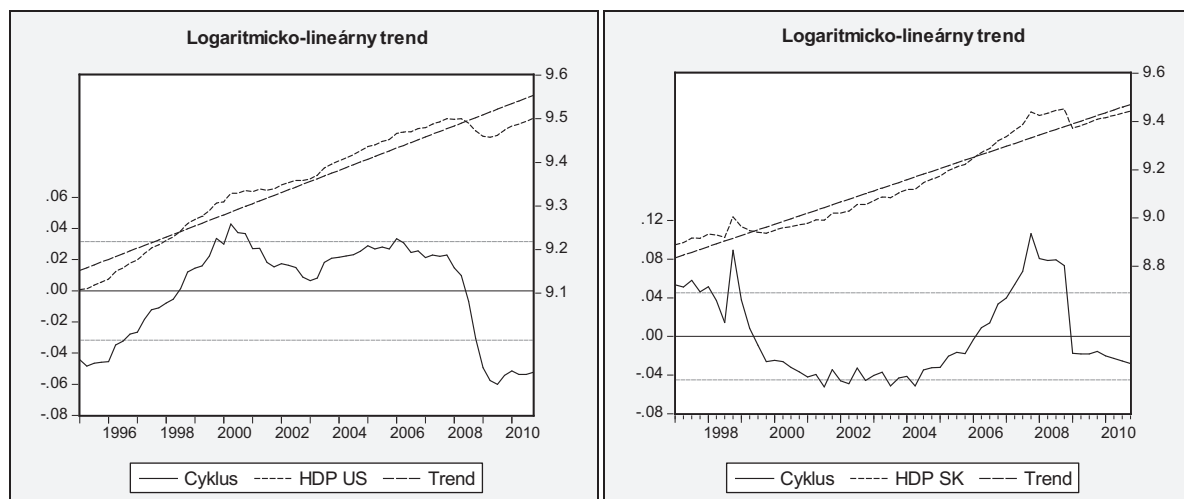
Ak model rastu (model ekvivalentný zloženému úrokovaniu) má tvar:

$$y_t = y_0 (1+r)^t e^{u_t}, \quad (1)$$

kde r je súhrnná miera rastu, t je čas, u_t predstavuje náhodnú zložku a e základ prirodzeného logaritmu. Po zlogaritmovaní a následnej substitúcii dostaneme logaritmicke-lineárny model:

$$\ln y_t = \ln y_0 + t \ln(1+r) + \ln e^{u_t} = \beta_0 + \beta_1 t + u_t. \quad (2)$$

Deterministická časť modelu predstavuje trend a reziduál modelu reprezentuje cyklickú časť. Na jednoduchosť prístupu sa dopláca predpokladom konštantnej miery rastu.



Obrázok 1: Logaritmicke-lineárny model trendu a cykly pre USA a Slovensko

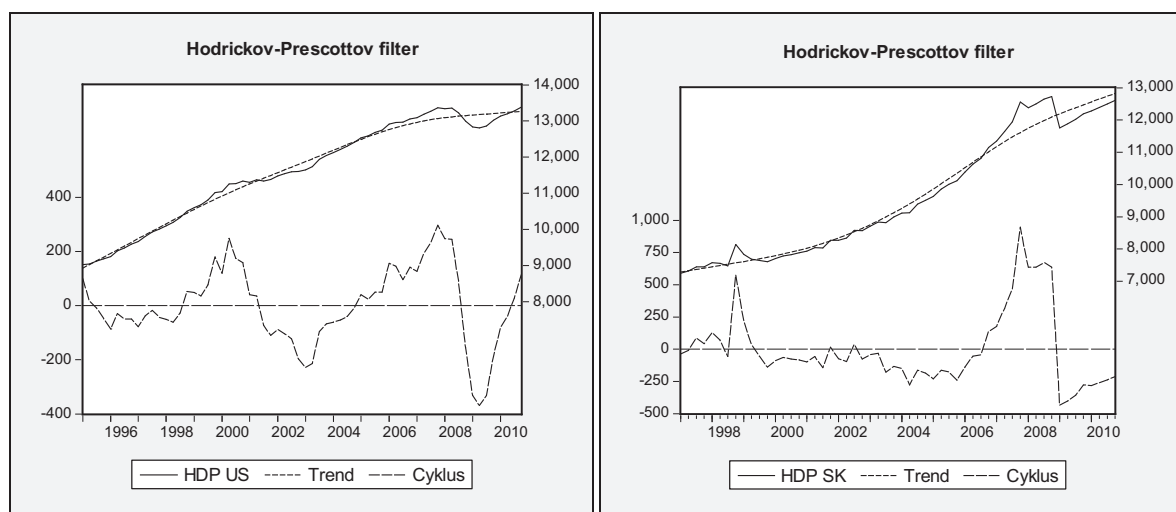
Napriek výraznej jednoduchosti postupu vidíme, že priebeh poslednej krízy je podobný pre obe krajiny, aj keď na Slovensku s mierne oneskoreným začiatkom. Rozdiel je v období do roku 2008, kde pre USA posledný pokles pred krízou ovplyvnil najmä 11. september 2001, čo v prípade Slovenska nenastalo. Na Slovensku sa skôr reflektuje politický cyklus a zásadné zmeny ako napríklad začlenenie do EÚ respektíve zmena daňového systému.

3. Hodrickov-Prescottov filter – HP filter

Ak tempo rastu nie je konštantné, tak predchádzajúci prístup je príliš zjednodušujúci, a za vhodnejšie sa považuje použitie niektorého z filtrov napríklad Hodrickovho-Prescottovho filtra. Tento filter umožňuje meniť tempo rastu v čase z jedného pozorovania na druhé, ale nie príliš výrazne. Hodrick a Prescott navrhli filter ako riešenie úlohy:

$$\min \sum_{t=1}^n (y_t - \beta_t)^2 + \sum_{t=3}^n \lambda (\Delta \beta_t - \Delta \beta_{t-1})^2, \quad (3)$$

pričom rozhodujúca je voľba vyhladzovacej konštanty λ , ktorej hodnotu navrhli pre štvrtročné údaje na 1600, podľa priemernej dĺžky ekonomických cyklov USA. Pre tranzitívne ekonomiky môže byť nastavenie tejto konštanty nesprávne, ale kvôli jednoduchosti porovnania výsledku ponecháme túto hodnotu pre obe krajiny rovnakú.



Obrázok 2: Hodrickov-Prescottov filter a cykly pre USA a Slovensko

Porovnaním výsledkov získaných trendom a HP filtrom vidíme ich výraznú podobnosť.

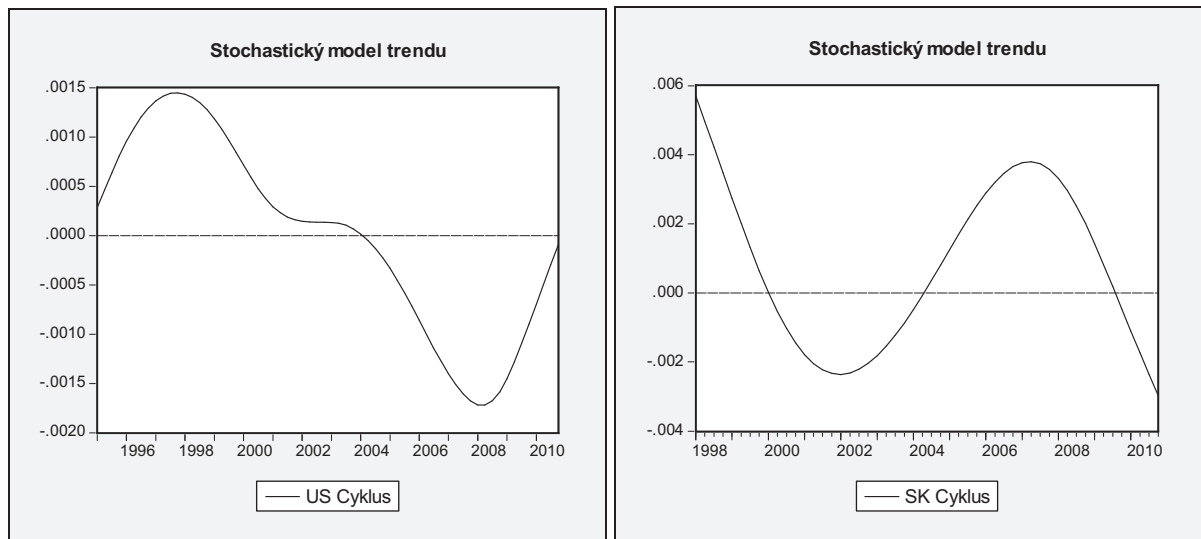
4. Stochastický model trendu

Ďalší prístup považuje za vhodné modely typu:

$$y_t = \beta + y_{t-1} + u_t, \quad (4)$$

kde má rast konštantnú zložku β a náhodnú zložku u_t . Cykly takto predstavujú súčet všetkých náhodných šokov, ktoré vplývali na $y_t - y_{t-1} = \Delta y_t$. Prvá diferenciácia odstráni nestacionaritu náhodnej zložky trendu a model predstavuje náhodnú prechádzku s driftom. Teda neexistuje tu žiadna tendencia návratu k trendu a očakávané tempo rastu je vždy β , bez ohľadu na vývoj v minulých obdobiach. Samozrejme tento model môžeme obohatiť aj o deterministický trend.

Oddelenie cyklickej zložky z modelu (4) býva zložitejšou úlohou. Využívame pri ňom skutočnosť, že cyklická zložka je pozitívne autokorelovaná aj keď vykazuje náhodné fluktuácie. Pri jej modelovaní teda môžeme využiť autoregresné modely AR(1), AR(2), atď.



Obrázok 3: Stochastický model trendu a cykly pre USA a Slovensko

Porovnaním výsledkov získaných trendom či HP filtrom a pomocou stochastického modelu trendu vidíme už výraznejšie rozdiely. Priebeh cyklu sme viac očistili od fluktuácií, ale napriek tomu vidíme, že tento prístup identifikuje zdanlivo dlhodobejšie cykly ako predchádzajúce postupy. Inými slovami je tu tendencia ignorovať menej výrazné cyklické výkyvy. To je čiastočne spôsobené krátkosťou použitých radov, ale pravdepodobne viac nevyužitím celej dynamiky pri extrakcii cyklickej zložky.

5. Vektorovo autoregresné modely – VAR modely

Oddelenie cyklickej a trendovej zložky predchádzajúcimi spôsobmi vychádzalo z predpokladu, že na každú z týchto zložiek vplývajú odlišné typy šokov. Všetky zmeny trvalého charakteru sa vzťahovali k trendu a všetky zmeny dočasného charakteru ovplyvňovali cyklickú zložku. Prítomnosť jednotkových koreňov – nestacionarita naznačuje, že sa môžeme dopustiť nepresnosti pri analýze reakcií na šoky a aj z tohto dôvodu sa pri analýze hospodárskych cyklov odporúča aplikácia metód viacerých premenných.

Aby mohli byť všetky premenné analyzované ako endogénne premenné a zároveň aby nemuseli byť odhadované zložené makroekonometrické modely, preferujú sa výsledky získané pomocou vektorovo autoregresných modelov. VAR(1) model s dvomi premennými má tvar:

$$y_{1t} = \beta_{10} + \gamma_{12}y_{2t} + \beta_{11}y_{1t-1} + \beta_{12}y_{2t-1} + u_{1t}, \quad (5)$$

$$y_{2t} = \beta_{20} + \gamma_{21}y_{1t} + \beta_{21}y_{1t-1} + \beta_{22}y_{2t-1} + u_{2t}, \quad (6)$$

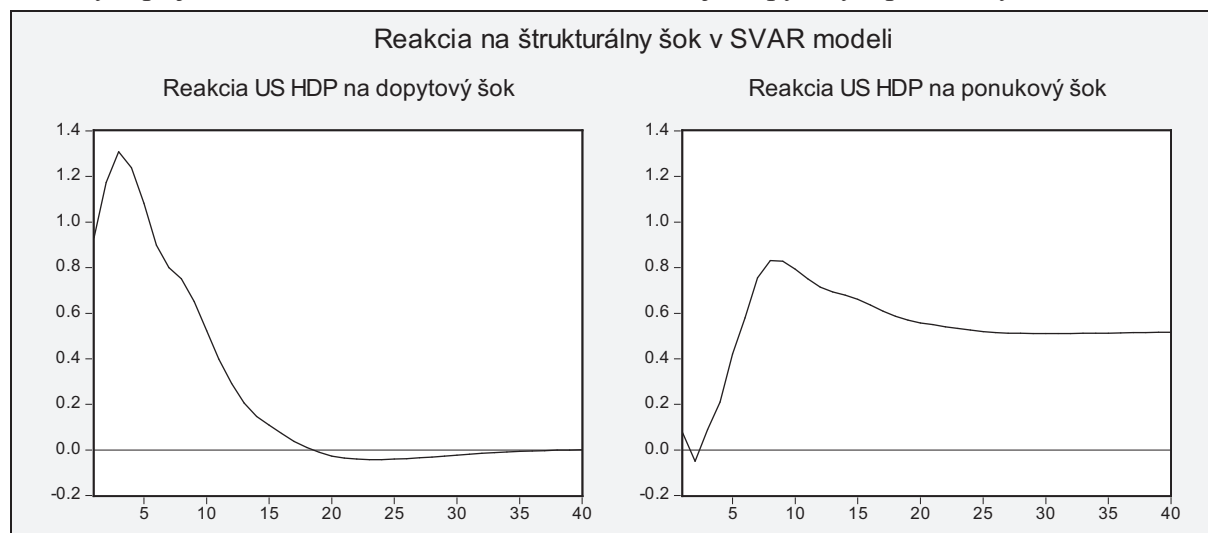
Pre model v štruktúrálnom tvare sa nedajú konzistentne odhadnúť parametre. Ak model prevedieme do redukovaného tvaru (7)-(8), tak zistíme, že model (5)-(6) je neidentifikovaný.

VAR(1) model s dvomi premennými v redukovanom tvare sa dá zapísať ako:

$$y_{1t} = \alpha_{10} + \alpha_{11}y_{1t-1} + \alpha_{12}y_{2t-1} + v_{1t}, \quad (7)$$

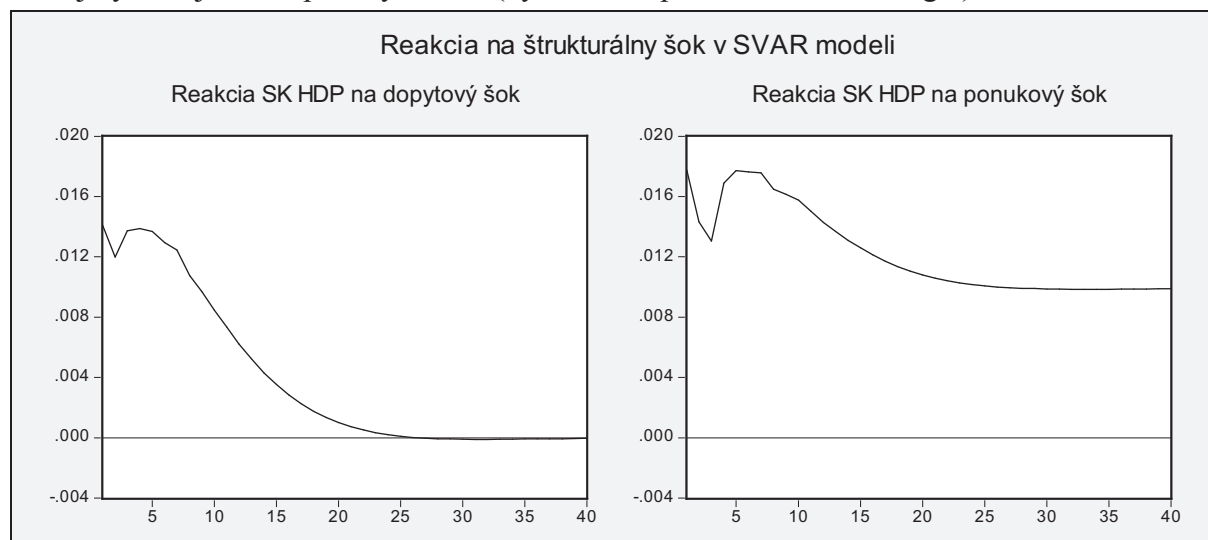
$$y_{2t} = \alpha_{20} + \alpha_{21}y_{1t-1} + \alpha_{22}y_{2t-1} + v_{2t}, \quad (8)$$

VAR modely sa bez vzťahu k teoretickým štruktúram nedajú interpretovať, preto musíme na základe ekonomickej teórie zaviesť ohraničenia, ktoré nám umožnia identifikovať parametre pôvodného modelu. Blanchard s Quahom (1989) navrhli ohraničenie v modeli s reálnym príjmom a nezamestnanosťou, ktoré oddeľuje dopytový a ponukový šok.



Obrázok 4: Reakcia HDP na impulz v SVAR modeli pre USA

Výsledok tohto prístupu je na rozdiel oproti predchádzajúcim postupom zobrazený v inej forme. Využili sme funkciu reakcie na impulz, teda zobrazenie priebehu závislej premennej po reakcii na jednoduchý šok, vyvolaný náhodnou zložkou v jednom izolovanom pozorovaní. Na získanie tejto funkcie musíme vyjadriť model VAR v závislosti iba od náhodných zložiek – ako reprezentáciu modelu vektorových kľzavých priemerov. Výsledky podľa predpokladu potvrdzujú, že ponukový šok má trvalý vplyv a dopytový šok dočasný vplyv na reálne HDP. Z reakcie, ktorá má dočasný vplyv, vidíme, že dĺžka hospodárskeho cyklu v USA by predstavovala zhruba 4 roky (16 až 17 štvrtrokov), kým na Slovensku viac ako 5 rokov (20 až 22 štvrtrokov). Zároveň vidíme, že pre Slovensko sú cyklické výkyvy menej výraznejšie ako posuny trendu (vyvolané napr. zmenou technológie).



Obrázok 5: Reakcia HDP na impulz v SVAR modeli pre Slovensko

6. Dynamické modely všeobecnej rovnováhy – DSGE modely

Makroekonomická teória sa postupne presunula od analýzy agregovaných premenných k modelom akceptujúcim optimalizáciu rozhodovania reprezentatívnych subjektov (firmy, domácnosti, ...), teda k modelom vytvorených na základe mikroekonomických východísk. Vytvorenie modelov všeobecnej ekonomickej rovnováhy – CGE modelov prinieslo nové možnosti analýzy problémov, ako reaguje ekonomika na zásahy. Väčšina modelov CGE je ale statická, teda modeluje sa reakcia len v jednom časovom okamihu. Z toho je zrejmé, že CGE modely neboli navrhnuté na riešenie cyklov. CGE modely napriek tomu výrazne pomáhajú pri odpovediach na otázku, čo spôsobia rôzne typy štrukturálnych zmien.

Modelovanie ekonomických cyklov vyžaduje, aby sa dali sledovať odchýlky od dlhodobého trendu. Pre analýzu hospodárskych cyklov bol preto odvodený iný typ modelu, ktorý poznáme pod názvom dynamický stochastický model všeobecnej rovnováhy – DSGE. Známa práca Kydlanda a Prescottta (1982) odštartovala tvorbu tohto typu modelov. Už z názvu je jasné, že modely sú dynamické, teda umožňujú analyzovať, ako sa ekonomika vyvíja v čase. Ale zároveň sú stochastické, teda prihliadajú na skutočnosť, že ekonomika je ovplyvnená šokmi, ako sú technologické zmeny či výkyvy cien ropy. Práve táto skutočnosť umožňuje hľadať štruktúry VAR modelov, ktoré zodpovedajú simulovaným reálnym cyklom, a tým sa dá využiť metodológia, ktorú sme prezentovali v predchádzajúcej časti.

Pre USA bolo vytvorených viacero modelov DSGE. Európska centrálna banka vyvinula DSGE model, ktorý sa nazýva Smetsov-Woutersov model (Smets – Wouters, 2003) a ktorý sa používa na analýzu hospodárstva eurozóny ako celku, ale neumožňuje analyzovať jednotlivé krajiny samostatne. Analytici Národnej banky Slovenska (Senaj – Výškrabka – Zeman, 2010) sa pokúsili o vytvorenie tohto typu modelu pre Slovensko, ale zatiaľ jeho charakteristiky nedosahujú očakávané výsledky. Napriek častým kritikám a uvedeným problémom môžeme konštatovať, že práve metodológia aplikovaná pri tvorbe DSGE modelov reflektuje všetky východiská, ktoré by mali byť zohľadnené pri analýze hospodárskych cyklov.

7. Záver

Fluktuácie v ekonomikách vždy boli aj vždy budú, bez ohľadu na čoraz väčšie snahy vyhnúť sa prepadom hospodárskeho rastu či dokonca krízam. Správna identifikácia procesov, ktoré tu pôsobia, napomáha pochopeniu zložitej štruktúry ekonomických vzťahov a umožňuje presnejšie vysvetliť, čo sa v ekonomike deje a aké stavy ďalej môžu nastať.

V rámci tohto článku sme prezentovali viacero prístupov od úplne jednoduchých, až po najsofistikovanejšie, aby sme ukázali, že problematika hospodárskych cyklov sa dá uchopiť a aplikovať na rôzne náročnej úrovni a je predmetom neustáleho vývoja.

8. Literatúra

- [1]BLANCHARD, O. J. – QUAH, D. 1989. The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances. In: American Economic Review, Volume 79, s. 655 – 673.
- [2]GALABOVÁ, M. – KUCEROVÁ, J. – VALACHY, J. – ÓDOR, L. – KRAJČÍR, Z. 2005. Odhad produkčnej medzery a štrukturálneho salda verejných financií v SR. Dostupné na stránke: http://www.finance.gov.sk/Documents/Ifp/Publikacie/EA_3_OGCAB.pdf
- [3]KYDLAND, F. E. – PRESCOTT, E. C. 1982. Time to Build and Aggregate Fluctuations. In: Econometrica, Econometric Society, Volume 50, č.6, s. 1345 – 1370.
- [4]LUKÁČIKOVÁ, A. 2004. Model všeobecnej ekonomickej rovnováhy ekonomiky SR. In: Participácia doktorandov na vedeckovýskumnej činnosti 2004, Bratislava: Fakulta hospodárskej informatiky EU, 2004, s. 329-334.

- [5]MLYNAROVÍČ, V. – IŠTVÁNIKOVÁ, A. 2003. The Computable General Equilibrium Model of the Slovak Economy. In: Mathematical methods in economics 2003, Prague: Czech University of Agriculture 2003, s. 188 – 195, ISBN 80-213-1046-4.
- [6]SENAJ, M. – VÝŠKRABKA, M. – ZEMAN, J. 2010. MUSE: Monetary Union and Slovak Economy model. Working and Discussion Papers WP 1/2010, Research Department, National Bank of Slovakia. 46 s. ISSN 1337-5830.
- [7]SMETS, F. – WOUTERS, R. 2003. An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area. In: Journal of the European Economic Association, MIT Press, Volume 1, č. 5, s. 1123 – 1175.
- [8]STOCK, J. – WATSON, M. 2001. Vector Autoregressions. In: Journal of Economic Perspectives, Volume 15, č. 4, s. 101 – 115.
- [9]WILLIAMSON, S. D. 2008. Macroeconomics, 3rd edition. Addison Wesley. 720 s. ISBN 978-0-321-41658-2.

Adresa autora (-ov):

Martin Lukáčik, Ing., PhD.
KOVE FHI EU
Dolnozemska 1/b
852 35 Bratislava
lukacik@euba.sk

Karol Szomolányi, Ing., PhD.
KOVE FHI EU
Dolnozemska 1/b
852 35 Bratislava
szomolan@euba.sk

Názory študentov LF UK a FaF UK na fajčenie v priestoroch fakulty Opinion of students LF UK and FaF UK on smoking in faculty space

Erika Macháčová, Ján Luha

Abstract: In this article we present results from survey about opinion young people, university students, on questions concerning smoking in their faculty space. We present answers from university students Faculty of Medicine and Faculty of Pharmacy.

Key words: opinion, university students, smoking in faculty space, comparison, Fisher's exact test.

Kľúčové slová: názory, univerzitní študenti, fajčenie v priestoroch fakulty, porovnanie, Fisherov exaktný test.

JEL Classification: C1, C12, C14, J10, J11.

1. Úvod

V príspevku uvádzame výsledky vlastného prieskumu názorov mladých ľudí, univerzitných študentov, ktorí odpovedali na 43 otázok o fajčení. Výskum sme realizovali pomocou štandardizovaného dotazníka zameraného na študentov medicíny, ošetrovateľstva, stomatológie a farmácie používaného v projekte „GLOBAL HEALTH PROFESSIONAL STUDENTS SURVEY“ (naša účasť na projekte pozostávala so zbierania podkladov tretích ročníkov). Príspevok nadväzuje na náš prvý príspevok [8] Macháčová E., Luha J.: Názory študentov LF UK a FaF UK na fajčenie. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2/2011. SŠDS Bratislava 2011. ISSN 1336-7420, v ktorom sú prvé výsledky odpovedí na otázku či už experimentovali s fajčením a otázku o veku kedy prvej skúsenosti s cigaretou.

Dotazník, okrem demografických znakov (fakulta, forma štúdia, ročník štúdia, pohlavie a vek), obsahoval 40 meritórnych otázok zameraných na niektoré problémy ohľadne fajčenia.

V tomto príspevku sa zaoberáme otázkami o fajčení v priestoroch fakulty a o uplatňovaní zákazu fajčenia na fakulte.

Výsledky odpovedí respondentov sú závažnou výpoveďou, pretože ide o študentov fakúlt, ktorí v rámci štúdia sú oboznamovaní s dôsledkami fajčenia na zdravie.

Základom štatistickej analýzy sú frekvenčné tabuľky a pri komparáciách kontingenčné tabuľky a Fisherov exaktný test, pri komparácii podľa ročníkov používame aj Chí-kvadrát test - Linear-by-Linear Association.

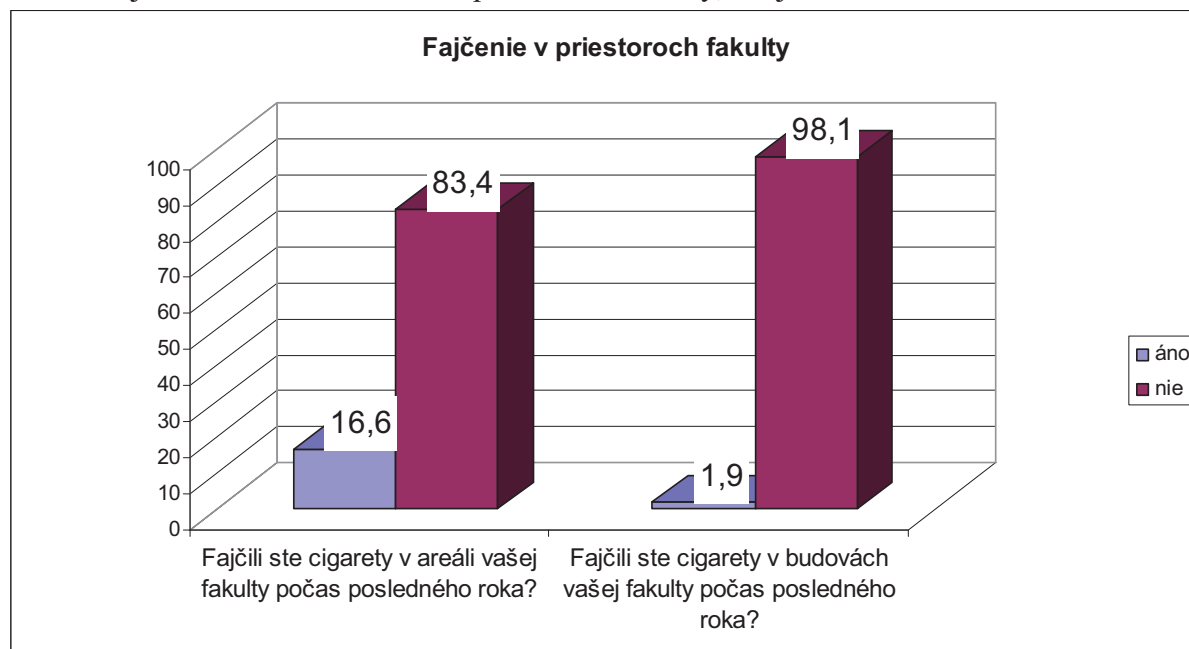
2. Základné charakteristiky prieskumu

Základné parametre výskumu sú podrobne rozvedené v práci Macháčová E., Luha J. (2011). Táto štúdia sa uskutočnila v období od novembra 2009 do decembra 2010. Do prieskumu bolo zaradených 1215 študentov, a to 981 z Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave (LF UK) a 234 študentov z Farmaceutickej fakulty UK Bratislava (Fa F UK).

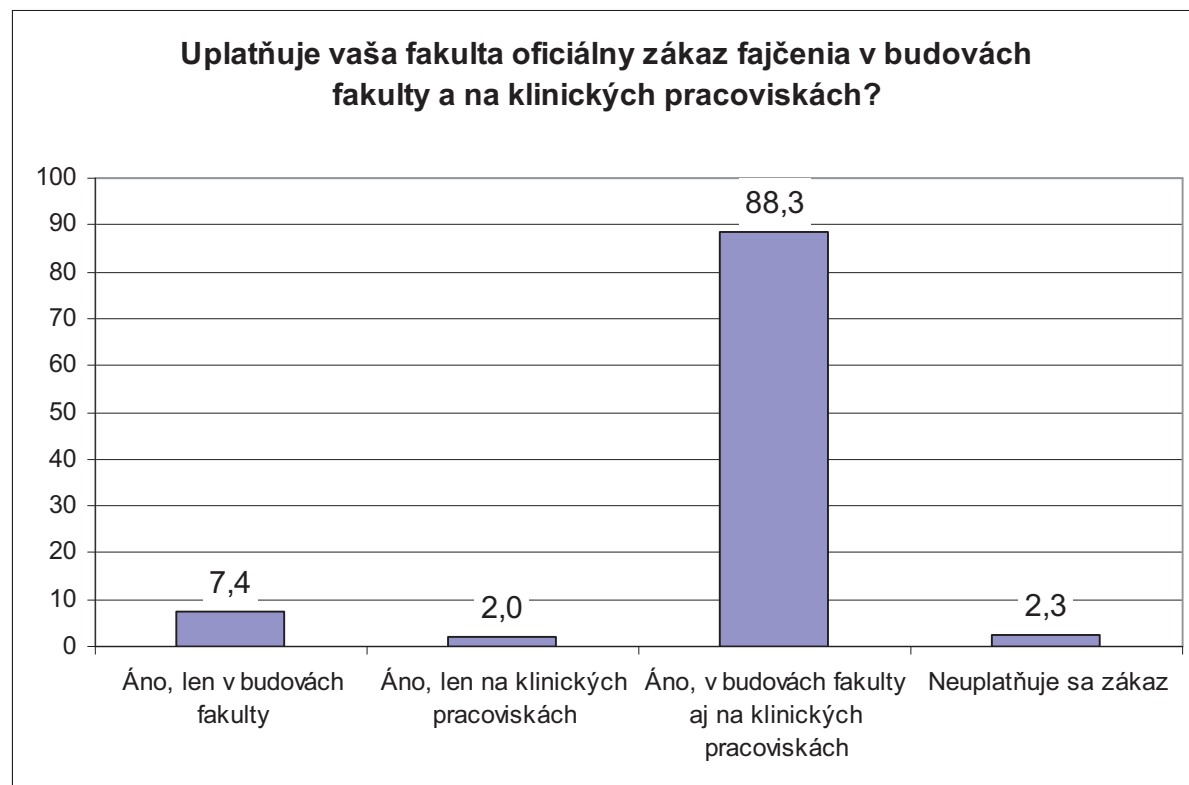
Z 981 študentov LF UK bolo 930 poslucháčov všeobecného lekárstva a 51 študentov zubného lekárstva. Z FaF UK - 234 študentov boli všetci z tretieho ročníka programu farmácia. Z 981 študentov LF UK zaradených do prieskumu študovalo v prvom ročníku 345 študentov, v treťom 309 a v piatom ročníku 327 poslucháčov všeobecného lekárstva. Z 51 študentov zubného lekárstva bolo 24 z prvého ročníka a 27 z tretieho ročníka.

Z 1215 študentov LF UK odpovedalo 201 kladne na otázku „Fajčili ste cigarety v areáli vašej fakulty počas posledného roka?“, 1012 záporne a 2 neodpovedali (graf.1). Na otázku „Fajčili ste cigarety v budovách vašej fakulty počas posledného roka?“ odpovedalo 23 študentov áno, 1189 odpovedalo nie a 3 neodpovedali (graf. 2). Odpovede na otázku, či je zákaz fajčenia aj vynucovaný sú prezentované v grafe 3..

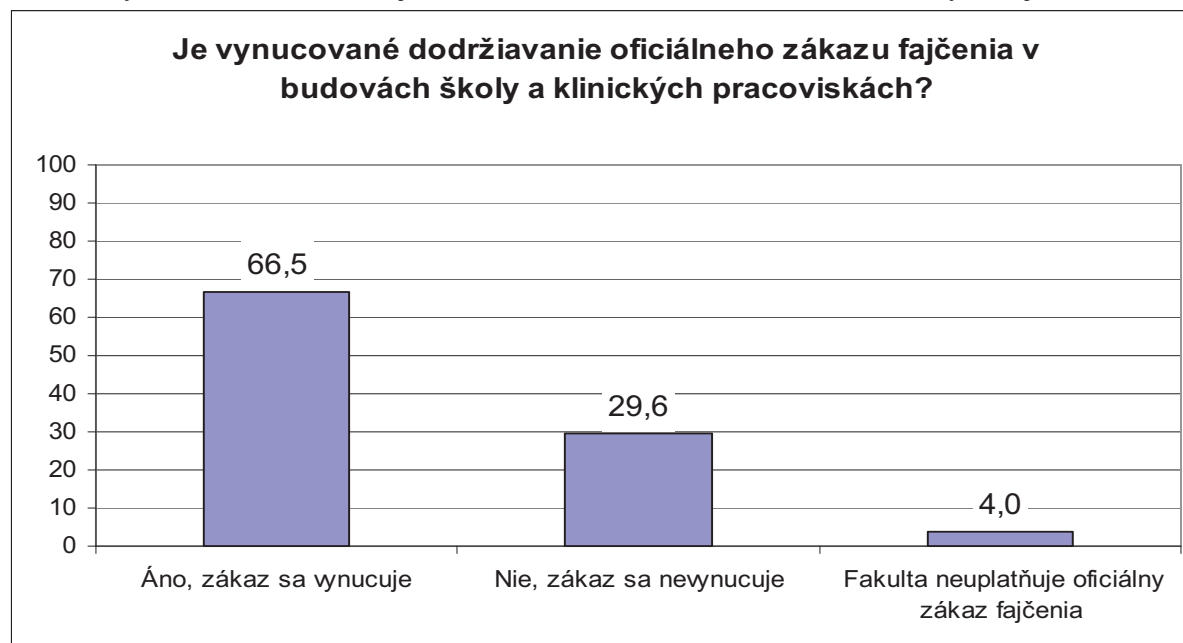
Graf 1. Fajčenie študentov LF UK v priestoroch fakulty, údaje sú v %



Graf 2. Uplatňovanie zákazu fajčenia študentov LF UK v budovách fakulty, údaje sú v %



Graf 3. Vynucovanie zákazu fajčenia študentov LF UK v budovách fakulty, údaje sú v %



3. Komparácia názorov študentov všeobecného lekárstva LF UK podľa ročníkov

Na LF UK sme výskum realizovali u študentov všeobecného lekárstva v ročníkoch 1., 3. a 5. a tak budeme komparovať výsledky podľa týchto ročníkov. Na otázky výskumu odpovedalo 930 študentov všeobecného lekárstva. Na komparáciu výsledkov podľa ročníkov štúdia sme vypočítali kontingenčné tabuľky a Chí-kvadrát test: Linear-by-Linear Association.

Rozdiely v odpovediach na otázku či fajčili v areáli fakulty počas posledného roka sú podľa ročníkov študentov všeobecného lekárstva na hranici štatistickej významnosti $P=0,078$ a keď uvažujeme jednostrannú alternatívnu hypotézu, tak je $P=0,039$ a teda podiely študentov čo fajčili v areáli fakulty vo vyšších ročníkoch klesá, čo vidno z výsledkov v tabuľke 1, (výsledky kladných odpovedí áno sú uvádzané v percentách). Výsledky odpovedí na otázku fajčenia v budovách fakulty sú prezentované v tab.1. V tomto prípade percentá odpovedí áno kolíšu a nie je lineárna závislosť.

Tabuľka 1. Fajčenie v škole, údaje sú v %

ročník	prvý	tretí	piaty
Fajčili ste cigarety v areáli vašej fakulty počas posledného roka?	19,00	15,60	13,76
Fajčili ste cigarety v budovách vašej fakulty počas posledného roka?	2,49	0,71	2,14

Na otázku či Uplatňuje vaša fakulta oficiálny zákaz fajčenia v budovách fakulty a na klinických pracoviskách? sme zistili významné odlišné odpovede podľa ročníkov štúdia, P -hodnota Fisherovho exaktného testu je $P=0,001$ (tab.2).

Tabuľka 2. Uplatňovanie zákazu fajčenia, podľa ročníkov, údaje sú v %

ročník	Áno, len v budovách fakulty	Áno, len na klinických pracoviskách	Áno, v budovách fakulty aj na klinických pracoviskách	Neuplatňuje sa zákaz
prvý	8,44	2,50	88,13	0,94
tretí	2,85	1,42	92,88	2,85
piaty	1,83	2,75	93,58	1,83

Aj odpovede na otázku či Je vynucované dodržiavanie oficiálneho zákazu fajčenia v budovách školy a klinických pracoviskách? sú signifikantne odlišné, P-hornota Fisherovho exaktného testu $P=0,000$ (tab.3).

Tabuľka 3. Vynucovanie zákazu fajčenia, podľa ročníkov, údaje sú v %

ročník	Áno, zákaz sa vynucuje	Nie, zákaz sa nevynucuje	Fakulta neuplatňuje oficiálny zákaz fajčenia
prvý	80,69	16,82	2,49
tretí	67,38	29,43	3,19
piaty	48,62	45,57	5,81

4. Komparácia názorov študentov zubného lekárstva LF UK podľa ročníkov 1. a 3.

Na rovnaké otázky odpovedali aj študenti zubného lekárstva prvého a tretieho ročníka. Výsledky komparácie nie sú štatisticky signifikantné.

Na otázku „Fajčili ste cigarety v areáli vašej fakulty počas posledného roka?“ odpovedalo kladne 25,0% študentov prvého ročníka a 19,2% študentov tretieho ročníka, čo je síce rozdiel, ale vzhľadom na malý počet respondentov nie je signifikantný,

Pri otázke „Fajčili ste cigarety v budovách vašej fakulty počas posledného roka?“ odpovedali všetci nie.

Odpovede na otázku „Uplatňuje vaša fakulta oficiálny zákaz fajčenia v budovách fakulty a na klinických pracoviskách?“ nie sú signifikantne odlišné podľa ročníkov, i keď napr. pri odpovedi „Áno, len na klinických pracoviskách“ ide o faktickú odlišnosť (tab. 4).

Tabuľka 4. Uplatňovanie zákazu fajčenia, údaje sú v %

ročník	Áno, len v budovách fakulty	Áno, len na klinických pracoviskách	Áno, v budovách fakulty aj na klinických pracoviskách	Neuplatňuje sa zákaz
prvý	12,50		79,17	8,33
tretí	12,00	4,00	80,00	4,00

Aj odpovede na otázku „Je vynucované dodržiavanie oficiálneho zákazu fajčenia v budovách školy a klinických pracoviskách?“ nie sú signifikantne odlišné (tab. 5).

Tabuľka 5. Vynucovanie zákazu fajčenia, údaje sú v %

ročník	Áno, zákaz sa vynucuje	Nie, zákaz sa nevynucuje	Fakulta neuplatňuje oficiálny zákaz fajčenia
prvý	79,17	12,50	8,33
tretí	61,54	34,62	3,85

5. Komparácia názorov študentov 3. ročníka LF UK a študentov 3. ročníka FaF UK

Na Farmaceutickej fakulte odpovedali na otázky štandardizovaného dotazníka iba študenti tretieho ročníka, preto komparujeme ich odpovede so študentmi 3. ročníka LF UK.

Pri otázke „Fajčili ste cigarety v areáli vašej fakulty počas posledného roka?“ nie sú odpovede signifikantne odlišné. Študenti tretieho ročníka LF UK odpovedali áno v 15,91% prípadov a študenti FaF UK v 17,17% prípadov. Odpovede na otázku „Fajčili ste cigarety v budovách vašej fakulty počas posledného roka?“ sú na hranici signifikantnosti $P=0,080$. Áno odpovedalo 0,65% študentov LF UK a 2,59% študentov FaF UK.

Odpovede na otázku „Uplatňuje vaša fakulta oficiálny zákaz fajčenia v budovách fakulty a na klinických pracoviskách?“ sú podľa fakúlt signifikantne odlišné $P=0,000$ (tab.6).

Tabuľka 6. Uplatňovanie zákazu fajčenia, údaje sú v %

fakulta	Áno, len v budovách fakulty	Áno, len na klinických pracoviskách	Áno, v budovách fakulty aj na klinických pracoviskách	Neuplatňuje sa zákaz
Lekárska	3,59	1,63	91,83	2,94
Farmaceutická	18,38	0,85	77,35	3,42

Nesignifikantne odlišné podľa fakúlt sú odpovede pri otázke „Je vynucované dodržiavanie oficiálneho zákazu fajčenia v budovách školy a klinických pracoviskách?“ (tab.7) .

Tabuľka 7. Vynucovanie zákazu fajčenia, údaje sú v %

fakulta	Áno, zákaz sa vynucuje	Nie, zákaz sa nevynucuje	Fakulta neuplatňuje oficiálny zákaz fajčenia
Lekárska	66,88	29,87	3,25
Farmaceutická	70,09	26,07	3,85

6. Záver

Výsledky odpovedí respondentov sú závažnou výpoveďou, pretože ide o študentov fakúlt, ktorí v rámci štúdia získavajú informácie o zdravotných následkoch fajčenia na zdravie ako aj riziku vzniku závislosti. Fajčenie budúcich lekárov a farmaceutov je tým závažnejšie, že vo svojej budúcej praxi by mali byť pozitívnym príkladom v systematickej primárnej prevencii detí a dospelých, pričom sami niektorí nerespektujú aj zákon 406/2009 o ochrane nefajčiarov .

Zistili sme signifikantne odlišné odpovede na otázku „Uplatňuje vaša fakulta oficiálny zákaz fajčenia v budovách fakulty a na klinických pracoviskách?“, ako aj odpovede na otázku či „Je vynucované dodržiavanie oficiálneho zákazu fajčenia v budovách školy a klinických pracoviskách?“. Odpovede študentov 3. ročníka LF UK a študentov 3. ročníka FaF UK na otázku „Fajčili ste cigarety v budovách vašej fakulty počas posledného roka?“ sú na hranici signifikantnosti.

7. Literatúra

- [1] Kozák J.T (2000): Mezinárodní konference SZO o tabáku a zdraví, Čas. Lék. čes., 139, 5, pp.158, 2000.
- [2] Glantz S. A., Parmley W. W. (1995): Passive Smoking and Heart Disease. Mechanisms and Risk, Jama, 273, pp.1047-1053, 1995.
- [3] Baška T. (2008): Prevencia užívania tabaku u školskej mládeže. Národná koalícia pre kontrolu tabaku v SR v spolupráci s Jesseniovou lekárskou fakultou v Martine, UK v Bratislave. 1. vydanie, Martin 2008. 64 s. ISBN: 978-80-969767-1-3.
- [4] Kanji G. K. (2006): 100 Statistical Tests. 3rd Eddition. SAGE 2006.
- [5] Luha, J. (1985): Testovanie štatistických hypotéz pri analýze súborov charakterizovaných kvalitatívnymi znakmi. STV Bratislava 1985.
- [6] Luha J. (2009): Matematicko-štatistické aspekty spracovania dotazníkových výskumov. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 3/2009. SŠDS Bratislava 2009. ISSN 1336-7420.
- [7] Luha J. (2010): Metodologické zásady záznamu dát z rozličných oblastí medicíny a zásady ich kontroly. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 1/2010. SŠDS Bratislava 2010. ISSN 1336-7420.
- [8] Macháčová E., Luha J. (2011): Názory študentov LF UK a FaF UK na fajčenie. FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2/2011. SŠDS Bratislava 2011. ISSN 1336-7420.
- [9] Macháčová E., Ševčíková L., Baráková A. (2000): Fajčenie ako jeden z rizikových faktorov kardiovaskulárnych ochorení. In: Profesionalita & Progres & Podpora zdravia. Fragment z dejín LFUK, Bratislava, E & J s.r.o. 2000, s. 121-124. ISBN 80-968419-1-2.
- [10] Redhamer R.: Fajčenie a zdravie. Slovak Academic Press, spol. s r.o., Bratislava, 2007, 158 s. ISBN 978-80-8095-017-0.
- [11] Riffenburg R. H.: Statistics in Medicine, Second Edition. Academic Press 2005.
- [12] Ševčíková L., Argalášová L., Liu YH., Jurkovičová J., Štefaniková Z., Macháčová E., Rosinský J., Gregušová A., Karpatová E., Kuruc Š., Majzonová M., Zajacová M., Salamonová M., Šimko G., Zenka M., Weitzman M. : Ohrozenie zdravia školských detí vystavených pasívnemu fajčeniu.

Adresa autorov:

Erika Macháčová MUDr., PhD.
Ústav epidemiológie LF UK, Bratislava
erika.machacova@fmed.uniba.sk

Ján Luha, RNDr., CSc.
Ústav lekárskej biológie, genetiky a klinickej
genetiky LF UK a UNB, Bratislava
jan.luha@fmed.uniba.sk

Práca bola podporená grantom VEGA 1/0135/09.

Implementácia technológie RFID v inovatívnom procese zberu štatistických údajov v podniku

Implementation of RFID technology in an innovative process of collecting statistical data in the company

Branislav Mišota¹ Adam Sorokáč

Abstract: In this article we will try to suggest the possibility of implementing RFID technology in the data collection process. The entire process of deploying a new technology takes place through the establishment of several independent functional blocks, which are connected via wireless WiFi technology into a single hierarchical system

Key words: radio - frequency identification (RFID), operating panels, readers, tags

Kľúčové slová: rádio - frekvenčná identifikácia (RFID), operačné panely, čítačky, značky

JEL classification: M11, M15, L62

1. Úvod

RFID technológia v oblasti získavania potrebných dát je nielen v priemysle, ale i v iných sektoroch národného hospodárstva. V dôsledku potreby zvyšovať konkurenčnú schopnosť v odvetví subdodávateľov komponentov pre výrobcov automobilov je dôležité, aby producenti komponentov optimalizovali zber štatistických informácií v celom svojom procese výroby.

V tomto článku naviažeme na naše príspevky publikované v časopise Forum Statisticum Slovaca, č. 4 / 2010 resp. č. 5 / 2010. Tieto príspevky popisovali súčasný stav štatistickej identifikácie vo výrobnom procese producenta subkomponentov, pre brzdomé systémy automobilov a boli tam navrhnuté aj možnosti, prostredníctvom ktorých je možné zvýšiť kvalitu získaných štatistických údajov v podnikových manažérskych informačných systémoch.

2. Implementácia technológie RFID

Samotná implementácia technológie RFID prebieha, prostredníctvom zavedenie novej technológie na identifikáciu entít (RFID) v niekoľkých samostatne funkčných blokoch, ktoré sú spojené pomocou bezdrôtovej technológie WiFi do jedného hierarchického systému.

Celý proces zavádzania RFID do systému pozostáva z nasledujúcich chronologicky zoradených krokov:

- Identifikácia pracovníkov, inštalácia čítačky pri vstupe do výrobných hál. Môže byť ponechaný systém dochádzky, ak bol predtým vybudovaný. Taktiež každý pracovník musí dostať kartu s RFID čipom.
- Inštalácia operačných panelov (ďalej len OP) na jednotlivé pracoviská, čiže priemyselných počítačov, ktoré sú ovládané pomocou dotykového displeja.

¹ Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia úlohy VEGA č. 1/0536/10 Inovácie ako strategický základ konkurenčnej schopnosti SR (Smerovanie, meranie a podpora inovačných procesov).

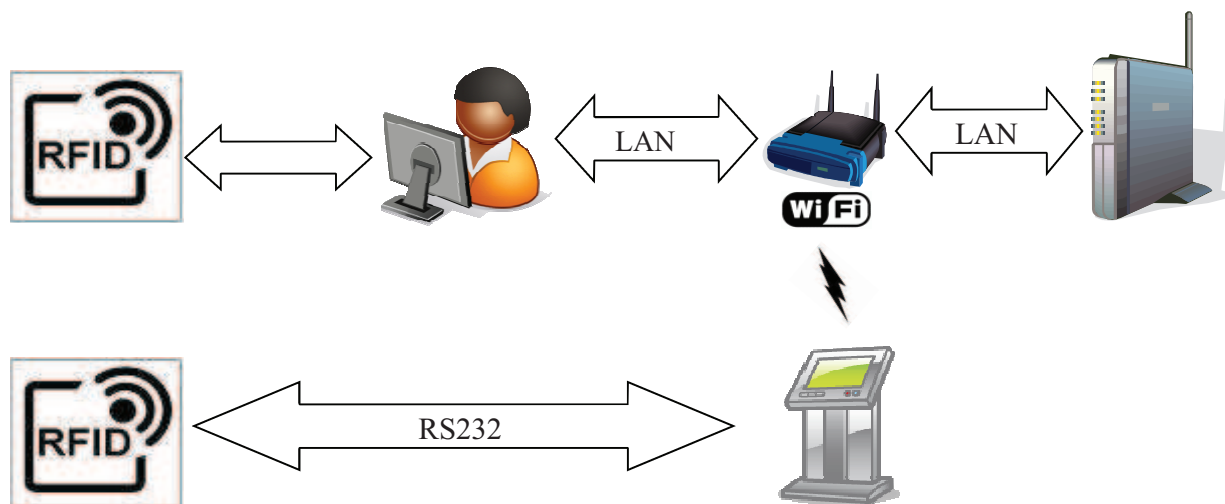
- Inštalácia čítačiek, ktoré budú komunikovať so značkami na nádobách, do ktorých sú ukladané opracované odliatky a zároveň čítačky budú komunikovať s nadradenými OP.
- Upevnenie RFID značiek na nádoby s odliatkami.
- Vybudovanie WiFi siete, ktorá bude zabezpečovať komunikáciu medzi jednotlivými OP a nadradeným serverom.

Zavedenie tejto technológie popíšeme prostredníctvom jednotlivých funkčných blokov spojených do jedného celistvého systému.

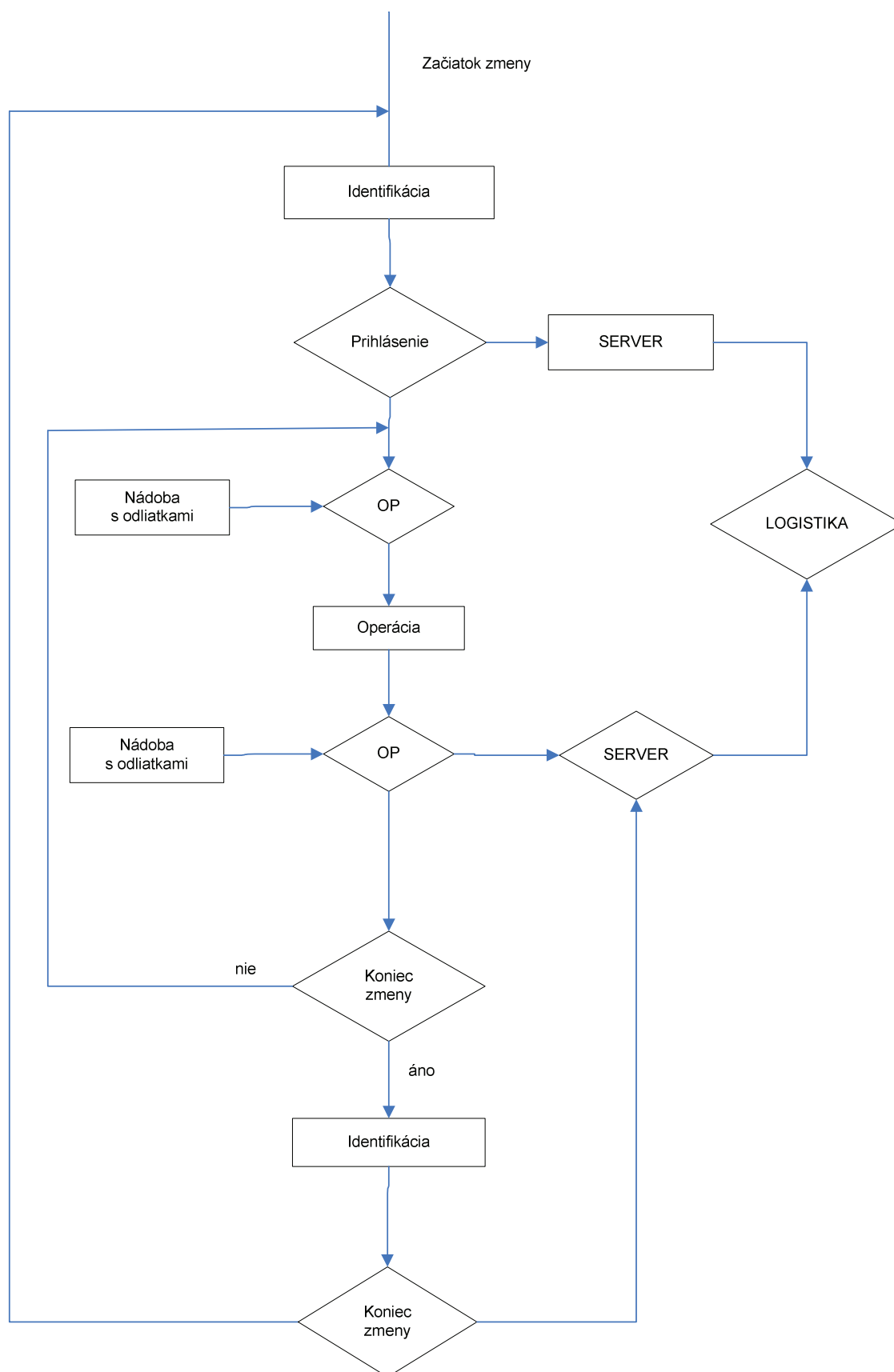
3.Blok - Identifikácia pracovníkov

Každý pracovník musí byť vybavený čipovou kartou, kde budú uložené jeho identifikačné údaje (viď Obr. 2). Potreba čipových kariet je nevyhnutná, aby po vstupe systém dokázal rozlíšiť každého pracovníka a potom vedel jednotlivcov zadeliť na pracoviská čo je východiskový predpoklad správneho chodu systému. Pre daný podnik je dôležitá možnosť spätného zistenia pracovníka, ktorý vykonal daný pracovný úkon na výrobku. Táto vlastnosť systému bola a je nutná na prisúdenie zodpovednosti, ak vznikne nejaká peňažná ujma firme ako následok poškodenia výrobku pracovníkom.

Pri jednotlivých vstupoch budú inštalované čítačky týchto čipových kariet. Čítačky budú prepojené so systémom pomocou technológie WiFi, čiže koncový modul bude pozostávať nie len z čítačky ale aj z priemyselného PC, napájacieho zdroja a taktiež sieťového adaptéra, ktorý pracuje s protokolom IEEE 802.11b/g. (viď Obr. 1).



Obrázok 1: Komunikačná schéma bloku Identifikácia pracovníkov



Obrázok 2: Všeobecná schéma výmeny údajov

4. Blok - Sledovanie výrobkov

Pomocou tohto bloku (rovnako aj celého systému) sa bude sledovať tok výrobkov medzi tromi pracoviskami, kde sa vykonáva dodatočná úprava dovezených odliatkov. Po týchto úpravách nasleduje samotná montáž. Preto tento blok bude najväčší.

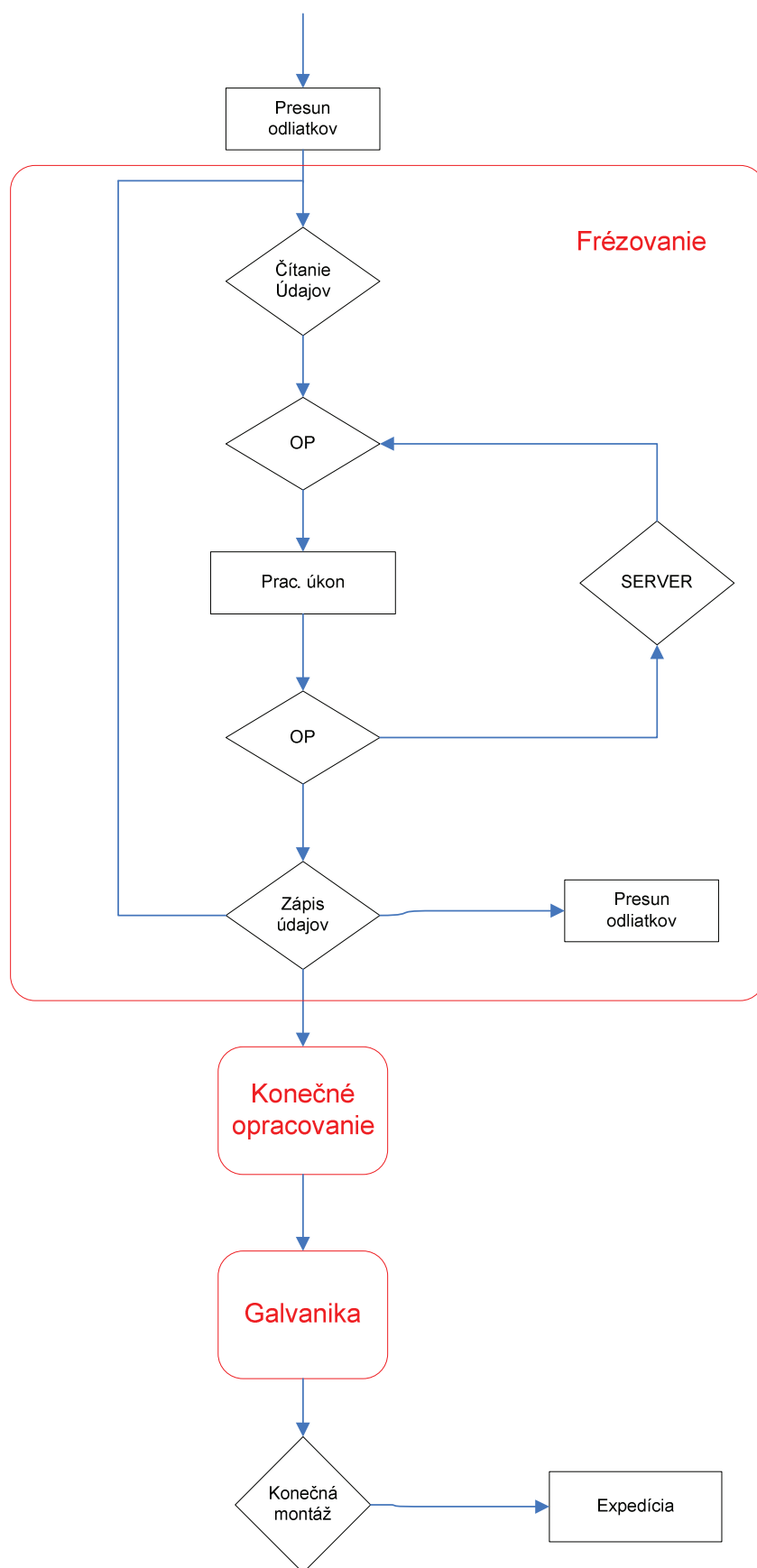
- Sem zahrňame :
- pasívne značky na nádobách pre odliatky
- čítačky umiestnené na jednotlivých pracoviskách
- operačné panely - OP (priemyselné počítače s dotykovým displejom)
- sieťové adaptéry (IEEE 802.11b/g)
- napájacie zdroje pre čítačky a OP

Na každom pracovisku (frézovanie, konečné opracovanie – stroj) bude umiestnená čítačka, ktorej úloha spočíva v zápise (ten nastáva po ukončení jednej várky alebo samotnej zmeny pracovníka) a čítaní (úkon čítania je vykonaný pri prijatí novej nádoby na pracovisko) údajov zo značiek. Jednotlivé údaje budú prijímané od OP (viď Obr. 4).



Obrázok 3: Hierarchické usporiadanie jednotlivých blokov

Operačný panel bude v tomto prípade zastupovať rozhranie človek – stroj (HMI), kde pracovník má možnosť pomocou neho sledovať aké úkony už boli na výrobku prevedené, aký typ výrobku má opracovať, a taktiež skontrolovať správny počet výrobkov. Zároveň môže po ukončení úprav na jednej várke, ktorá prišla v nádobe zaznamenať cez OP na značku údaje o už spomínanej várke. Spolu s novo prijatými údajmi o várke sa na značku tiež zapíšu i tie predošlé. Po úspešnom vykonaní zápisu čítačkou budú informácie ďalej poslané cez Wi-Fi adaptér serveru (viď Obr. 3).



Obrázok 4: Hierarchické usporiadanie jednotlivých blokov

5. Záver

V našom príspevku sme chceli načrtnúť príklad možnej implementácie novej technológie na identifikáciu entít - zberu dát, prostredníctvom ktorej je možné zvýšiť kvalitu získaných štatistických údajov v podnikových manažérskych informačných systémoch. Celý proces nasadenia novej technológie prebieha, prostredníctvom zavedenie v niekoľkých samostatne funkčných blokoch, ktoré sú spojené pomocou bezdrôtovej technológie WiFi do jedného hierarchického systému. Následne sme navrhli možnosti technickej realizácie jednotlivých popisovaných blokov v procese zberu údajov.

6. Literatúra

- [1] PAĎOUROVÁ, A. – MAJERČÁKOVÁ, M. 2009. Možnosti identifikácie pomocou RFID technológie. In: Pošta, telekomunikácie a elektronický obchod (časopis Katedry spojov). Žilinská univerzita. ISSN 1336-8281, 2009, Roč. 3, č.1, s. 61–65.
- [2] HOLOMEK, J., ŠIMANOVSKÁ T. 2002. Úvod do metodológie praktických vied. Bratislava 2002. 163 s. ISBN 80-8054-249-X.
- [3] MICHÁLEK, I., - VACULÍK, J., - KOLAROVŠKI, P. Integrácia *RFID* do oblasti logistiky. In Ekonomicko-manažérske spektrum : vedecký časopis Fakulty prevádzky a ekonomiky dopravy spojov Žilinskej univerzity v Žiline. - Žilina : Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov Žilinskej univerzity, 2009. ISSN 1337-0839, 2009, roč. 3, č. 1, s. 44-55.
- [4] GABRIŠ, M. Nasadenie *RFID* pri zvyšovaní efektívnosti distribučných procesov. In Merkúr 2008 : výsledky vedeckej práce mladých vedeckých pracovníkov [elektronický zdroj]. - Bratislava : [Obchodná fakulta EU], 2008. ISBN 978-80-225-2770-5, s. 63-67. VEGA 1/4598/07.
- [5] Od čiarového kódu k *RFID* a ďalej. In Doprava a logistika : odborný mesačník vydavateľstva Ecopress. - Bratislava : ECOPRESS, 2007. ISSN 1337-0138, November 2007, roč. 2, č. 11, s. 46-47.

Branislav Mišota, Ing, PhD.
ÚM STU – OEMP
Vazovova 5
812 43 Bratislava
branislav.misota@stuba.sk

Adam Sorokáč, Bc.
FEI STU
Ilkovičova 3
812 19 Bratislava
asorokac@gmail.com

Použitie metód priestorovej ekonometrie pre panelové dáta na modelovanie regionálneho ekonomického rastu vrámci krajín V4

Modelling of regional economic growth using spatial econometrics methods for panel data

Soňa Slobodníková¹

Abstract

The aim of this work is to find an appropriate model for regional economic growth of NUTS 3 regions of V4 countries, using panel data from 1999-2008. We will examine the relationship of growth and its volatility and the impact of the urbanization of region on its growth. We will briefly introduce the spatial econometric models for panel data and then we will test which one of them suits our data the best.

Key words: regional economic growth, spatial econometrics, panel data

Kľúčové slová: regionálny ekonomický rast, priestorová ekonometria, panelové dáta

1. Úvod

Európska Únia bola založená za účelom podpory vzájomného rozvoja a postupného zmierňovania hospodárskych nerovnováh medzi štátmi a regiónmi. Zatiaľ čo rozdiely medzi štátmi sa znižujú, polarizácia vrámci krajín zvyšuje disparity na úrovni regiónov.²

Cieľom tejto práce je modelovanie regionálneho ekonomického rastu. V práci predstavíme metódy priestorovej ekonometrie a aplikujeme ich na modelovanie ekonomického rastu s použitím regionálnych dát krajín Vyšehradskej štvorky (s použitím údajov z Eurostat-u).

2. Model ekonomického rastu

V práci budeme používať nasledovný model ekonomického rastu³:

$$GROW = f(HDP_0, SD, AGR, IND, DENS)$$

kde *GROW* je priemerná ročná miera rastu hdp, *HDP₀* je hodnota hdp na začiatku obdobia, *SD* je volatilita rastu meraná ako štandardná odchýlka, *AGR* predstavuje podiel poľnohospodárstva (NACE sektory A, B) na celkovej pridanej hodnote regiónu, *IND* podiel priemyslu (NACE C, D, E) a *DENS* je hustota obyvateľstva.

Motiváciou je modelovať ekonomický rast ako veličinu určenú počiatočnou hodnotou hdp (idea konceptu β -konvergenzie) a tiež stupňom urbanizácie. Regióny s väčším podielom

¹ Tento článok je publikovaný v rámci projektu VEGA č. 2/0082/09.

² Regional disparities and Cohesion: What strategies for the future

³ Podľa (Falk, Sinabell, 2008)

vidieckych sídel (a teda s nižšou hustotou obyvateľstva) disponujú slabšou ponukou ľudského kapitálu, ktorý má tiež menej možností sa rozvíjať vzhľadom na nižší počet vzdelávacích inštitúcií. Univerzity sú primárne alokované vo veľkých mestách, pričom takto zvýhodnený región ďalej čerpá výhody v podobe absorpcie absolventov vlastným trhom práce.⁴ Inovácie, ako prostriedok budúceho ekonomického rastu, sú determinované, okrem vyššie uvedenej hustoty obyvateľstva, aj orientáciou regiónu na poľnohospodársku resp. priemyselnú výrobu, pričom priemysel tradične poskytuje väčší priestor na zvyšovanie produktivity práce. Poslednou podstatnou premennou, ktorej vplyvom sa budeme v tomto modeli zaoberať, je volatilita rastu HDP. Cieľom tvorcov hospodárskych politík býva trvalo udržateľný rast. Volatilita rastu a s ňou spojené výkyvy v hdp a zamestnanosti sú skôr neželané, keďže zamestnanosť je jednou z ekonomických veličín, ktorú obyvateľstvo pociťuje najvýraznejšie. Je preto zaujímavé sledovať vplyv volatility na rast hdp pomocou ekonometrických techník so zámerom zistiť, či je skutočne negatívny, tak ako ho vníma verejnosť, alebo naopak pozitívny.

Pri modelovaní konvergenzie hdp nie je vhodné deliť pozorované obdobie na príliš krátke časové intervaly. Ročné úseky zachytávajú skôr krátkodobé výkyvy ako dlhodobé rastové tendencie. Štúdia (Islam, 1995) odporúča používať 5-ročné obdobia. Navyše, v našom modeli používame premennú, ktorou mienime zachytávať tieto výkyvy a skúmať ich vplyv na samotný rast, a to volatilitu rastu vo forme štandardnej odchýlky, ktorú tiež nemá zmysel určovať z príliš krátkeho obdobia.

Z uvedených dôvodov rozdelíme náš časový interval na úseky dlhšie ako 1 rok. Aby sme mohli porovnať robustnosť výsledkov, urobíme tak dvoma spôsobmi: Pri rozdelení na 3 obdobia bude *GROW* predstavovať priemer ročných mier rastov troch po sebe idúcich rokov, podobne budeme definovať aj volatilitu rastu *SD* ako štandardnú odchýlku ročných mier rastov. Takto získame 3 obdobia, 1999-2002, 2002-2005, 2005-2008. Pri ostatných premenných *GDP₀*, *AGR*, *IND*, *DENS* použijeme ich hodnoty v začiatočných rokoch daného obdobia, t.j. z rokov 1999, 2002, 2005. V prípade rozdelenia na 2 časové úseky získame obdobia 2000-2004 a 2004-2008 (chceme mať rovnako dlhé obdobia, vynecháme preto rok 1999).

3. Modely pre panelové dáta

Uvažujme najprv jednoduchý model pre panelové dáta so špecifickými efektami, bez efektov priestorovej interakcie⁵:

$$y_{it} = x_{it}\beta + u_{it} \quad (1)$$

kde *i* je index označujúci prierezový rozmer (priestorové objekty), $i = 1, \dots, N$; *t* je index označujúci časový rozmer (časové obdobia), $t = 1, \dots, T$; *y_{it}* je hodnota závislej premennej pre

⁴ podľa (Fingleton, 2001)

⁵ podľa (Baltagi, 2005)

objekt i v čase t ; x_{it} je $(1, k)$ vektor nezávislých premenných pre objekt i v čase t ; β je prislúchajúci $(k, 1)$ vektor neznámych parametrov; pričom chybový člen u_{it} sa uvažuje v tvare

$$u_{it} = \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

kde μ_i je nepozorovateľný priestorový (resp. individuálny) špecifický efekt; δ_t je nepozorovateľný časový špecifický efekt; tieto efekty sú voliteľné - môžeme uvažovať jeden z nich, obidva, alebo žiaden; ε_{it} označuje zvyškové reziduum a správa sa ako chybový člen pri štandardných regresných modeloch.

Špecifické efekty je možno považovať za fixné resp. náhodné. Správnosť použitia náhodných efektov oproti alternatíve fixných efektov budeme testovať pomocou Hausmanovho testu.

V prípade regionálneho modelovania je žiaduce zahrnúť do modelu aj efekty priestorovej interakcie a vzájomného ovplyvňovania sa objektov. Tradičné ekonometrické modely tieto efekty ignorujú, do špecifikácie modelov ich zavádza priestorová ekonometria.⁶

Pomocou testov typu Lagrange Multiplier (LM) sa testuje, či je štandardný model potrebné rozšíriť na priestorovo ekonometrický model. Testuje sa alternatíva modelu s priestorovým posunom (lag) a priestorovými chybami (error). Existujú dve formy týchto testov, "obyčajné" a robustné voči druhej alternatíve. Možnosti rozšírenia sú teda nasledovné⁷:

$$grow_{it} = \rho \sum_j w_{ij} grow_{jt} + [\log(gdp_0), sd, agr, ind, \log(dens)]_{it} \beta + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Model s priestorovým posunom obsahuje na ľavej strane rovnice oproti modelu (1) navyše priestorovo posunutú závislú premennú $\sum_j w_{ij} grow_{jt}$, teda pre každý región hodnotu váženého priemeru závislej premennej v susedných regiónoch. Susednosť sa definuje pomocou $(N \times N)$ matice priestorových váh W . Jej prvky sú definované ako $w_{ij} = 1$ v prípade, že regióny i a j sú susedia; $w_{ij} = 0$ inak; pred zahrnutím do regresnej rovnice je matica W riadkovo normalizovaná. Koeficient ρ je priestorový autoregresný koeficient.

$$grow_{it} = \rho \sum_j w_{ij} grow_{jt} + [\log(gdp_0), sd, agr, ind, \log(dens)]_{it} \beta + (\sum_j w_{ij} [\log(gdp_0), sd, agr, ind, \log(dens)]_{jt})_{it} \theta + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Priestorový Durbinov model obsahuje oproti modelu (3) navyše priestorovo posunuté exogénne premenné s príslušným $(k, 1)$ vektorom koeficientov θ .

$$grow_{it} = [\log(gdp_0), sd, agr, ind, \log(dens)]_{it} \beta + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad \varepsilon_{it} = \lambda \sum_j w_{ij} \varepsilon_{jt} + v_{it} \quad (5)$$

Model s priestorovými chybami uvažuje priestorovo autoregresný proces pre reziduá. Správny tvar modelu nájdeme testovaním reštrikcií koeficientov najvšeobecnejšieho modelu (pomocou Waldových testov). Ak platí reštrikcia $\theta = 0$, možno priestorový Durbinov model

⁶ Nasledujúca časť je spracovaná podľa (Elhorst, 2010a), kde možno nájsť podrobnejšiu charakteristiku modelov, konštrukciu testov a pod.

⁷ Uvádzame partikulárny tvar s premennými použitými v tejto práci

(4) zjednodušiť na model s priestorovým posunom (3) – test wald lag. Pri teste wald error platnosť reštrikcie $\theta + \rho\beta = 0$ znamená, že model (4) možno zjednodušiť na model s priestorovými chybami (5). Výsledky týchto testov by mali byť v súlade s LM testami, ktoré testujú nutnosť rozšírenia nepriestorového modelu o priestorový posun resp. chyby.

Uvedme ešte postupnosť jednotlivých krokov pri voľbe modelu⁸: 1. *Voľba špecifických efektov panelového modelu*. Na začiatku treba stanoviť, či do modelu zahrnieme časové, priestorové efekty, obe možnosti, alebo žiadnu. Pracujeme s klasickým modelom pre panelové dáta bez metód priestorovej ekonometrie. 2. *Voľba správneho priestorovo-ekonometrického modelu*. Zostavíme priestorový Durbinov model so zvoleným typom efektov, ako najvšeobecnejšiu možnosť priestorového ekonometrického modelu. Testujeme možnosť zjednodušenia. 3. *Voľba fixnosti resp. náhodnosti efektov*. Testujeme, či je možné špecifické efekty považovať za náhodné.

4. Testovanie a odhadovanie

V Tabuľke 1 uvádzame výsledky LM testov pre špecifikáciu s 3 časovými obdobiami. Výsledky pre 2 časové obdobia sú podobné, možno ich nájsť v diplomovej práci (Slobodníková, 2011). Signifikantnosť štatistík poukazujú na nutnosť použitia modelov priestorovej ekonometrie. Uvádzame aj výsledok Jarque-Bera testu normality reziduí (JB), keďže ostatné štatistiky vychádzajú z predpokladu normality. V prípade, že reziduá normálne nie sú, je potrebné interpretovať výsledky s istou opatrnosťou.

Tabuľka 1: Testovanie nepriestorových modelov, T = 3

model	OLS	IFE	TFE	ITFE
LM lag	74,962 ***	91,97 ***	56,028 ***	66,774 ***
rob LM lag	7,158 ***	4,906 **	2,745 *	1,104
LM err	68,794 ***	87,090 ***	53,371 ***	82,234 ***
rob LM err	0,991	0,027	0,087	16,564 ***
JB	17,905 ***	7,54 **	28,655 ***	7,567 **

Vysvetlivky - signifikancia: *** - p-hodnota < 0.01; ** - p-hodnota < 0.05; * - p-hodnota < 0.1. OLS – model bez fixných efektov, IFE – s individuálnymi efektami, TFE – s časovými efektami, ITFE – s oboma typmi efektov.

Signifikantnosť fixných efektov sa zisťuje pomocou testovania pomerov vierohodností (likelihood ratio - LR). Na základe výsledkov (Tabuľka 2) sa rozhodujeme pre zahrnutie časových i individuálnych (priestorových) efektov.

Tabuľka 2: Testovanie signifikantnosti fixných efektov, T = 3

hypotéza	LR-štatistika	p-hodnota
žiadne efekty vs. priestorové fixné efekty	125,034	0,126
žiadne efekty vs. časové fixné efekty	21,585	0 ***
priestorové fixné efekty vs. priestorové a časové efekty	270,813	0 ***

⁸ Podľa (Elhorst, 2010b)

časové fixné efekty vs. priestorové a časové efekty	167,364	0 ***
---	---------	-------

Najvšeobecnejšiu verziu priestorového modelu testujeme na možnosť zjednodušenia (Tabuľka 3). Na základe výsledkov (tento raz uvádzaných už pre obe špecifikácie, $T = 2$ aj $T = 3$) nemôžeme zamietnuť hypotézu, že model sa dá zjednodušiť na model s priestorovými chybami, čo korešponduje s výsledkom robustného LM lag testu (Tabuľka 1), ktorý zamietol nutnosť rozšírenia nepriestorového modelu (ITFE) na model s priestorovým posunom. Hausmanov test potvrdzuje správnosť použitia fixných efektov, zamietá náhodné efekty.

Tabuľka 3: Testovanie priestorových Durbinových modelov

T	2	3
JB	3,553	25,466 ***
wald lag	12,969 **	18,853 ***
wald error	8,793	5,317
hausmann	150,467 ***	158,316 ***

Správnym modelom popisujúcim dáta je teda model s priestorovými chybami – Tabuľka 4.

Tabuľka 4: Porovnanie modelov s priestorovými chybami

T	3	2
R^2	0,612	0,735
λ	0,558 *** (10.711)	0,724 *** (14.891)
gdp0	-0,319 *** (-11.058)	-0,301 *** (-10.771)
sd	0,149 *** (3.097)	0,149 ** (2.482)
agr	0,031 (0.232)	-0,115 (-0.654)
ind	0,116 * (1.865)	0,057 (0.906)
dens	0,061 (0.802)	0,045 (0.562)
hausmann	124,181 ***	134,664 ***

Ako vypovedá názov, tento model má v sebe priestorovosť zakomponovanú len vo forme zohľadnenia priestorovej autokorelácie chýb. Zachytáva ju koeficient λ , ktorý nemá ekonomickú interpretáciu, jeho kladná hodnota hovorí len o tom, že v priestore sa zhľukujú reziduá s podobnou hodnotou.

Na úrovni 1 % sú signifikantné premenné GDP_0 a SD. Citlivosť rastu GROW na počiatočnú hodnotu hdp -0.3 je v súlade s myšlienkou absolútnej konvergencie. Citlivosť rastu na jeho štandardnú odchýlku SD je 0.149. Tieto výsledky sú robustné, platia pre obe časové špecifikácie.

Ostatné premenné zachytávajúce podiel urbanizácie nie sú signifikantné. Odhady ich koeficientov nie sú stabilné (IND), príp. kolíše aj ich znamienko (AGR). Tieto premenné teda nepovažujeme za podstatné pre skúmané dáta.

5. Záver

Pre modelovanie regionálneho ekonomického rastu v krajinách V4 je nevyhnutné používať metódy priestorovej ekonometrie, ktoré zohľadňujú ich vzájomné ovplyvňovanie sa. Najvhodnejším je model s priestorovými chybami. V pozorovanom období 1999-2008 dochádzalo medzi regiónmi k absolútnej konvergencii, chudobné regióny teda rastú rýchlejšie ako bohaté. Čo sa týka skúmania vzťahu rastu a jeho volatility, fluktuácie v hdp sa ukázali pre jeho rast ako pozitívne, čo kontrastuje s ich všeobecným vnímaním širokou verejnosťou, ktorá ich pociťuje najmä ako neželané výkyvy zamestnanosti.

Literatúra

- [1] BALTAGI, Badi. H. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data*. Third Edition. West Sussex, England: John Wiley & Sons, Ltd. ISBN 0-470-01456-3
- [2] ELHORST, Paul. 2010a. *Spatial Panel Data Models*. kapitola knihy Fischer MM, Getis A. Handbook of Applied Spatial Analysis [online] [cit.2011.04.20] Dostupné na internete: <http://www.regroningen.nl/elhorst/doc/Spatial%20Panel%20Data%20Models.pdf>
- [3] ELHORST, Paul. 2010b. *Matlab Software for Spatial Panels*. [online] prezentované na konferencii IVth World Conference of the Spatial Econometrics Association, Chicago, June 9-12, 2010 [cit.2011.04.20] Dostupné na internete: <http://www.regroningen.nl/elhorst/doc/Matlab-paper.pdf>
- [4] FALK, Martin. SINABELL, Franz. 2008. *A spatial econometric analysis of the regional growth and volatility in Europe*. Empirica. 36: 193-207. Springer-Verlag.
- [5] FINGLETON, Bernard. 2001. *Theoretical economic geography and spatial econometrics: dynamic perspectives*. Journal of Economic Geography: Apr 1, 2001; 1,2. Oxford University Press.
- [6] ISLAM, Nazrul. 1995. *Growth Empirics: A Panel Data Approach* The Quarterly Journal of Economics. Vol. 110, No. 4, 1127-1170. MIT Press.
- [7] SLOBODNÍKOVÁ, Soňa. 2011. *Metódy priestorovej ekonometrie a modelovanie ekonomického rastu krajín V4*. Diplomová práca. Bratislava: Univerzita Komenského. 55 s.
- [8] Regional disparities and Cohesion: What strategies for the future. 2007. [online] [cit.2011.04.20] Dostupné na internete: www.europarl.europa.eu/hearings/20070625/regi/study_en.pdf

Adresa autorky

Soňa Slobodníková, Bc.
Ekonomický ústav, Slovenská Akadémia Vied
Šancová 56
Bratislava
sona.slobodnikova@savba.sk

Metodológia riešenia problémov pri plánovaní a projektovaní inovácií The methodology of solving problems in the planning and design innovation

Tatjana Šimanovská¹

Abstract: In our article we are dealing with the methodology of solving problems in the planning and design innovation. We focus on the definition of the problem and ways to solve it in different contexts and highlight the role of science and research in this field.

Key words: methodology, concept of problem, classification problems, solving of problem, planning, designing, innovation, role of science and research.

Kľúčové slová: metodológia, pojem problému, klasifikácia problémov, riešenie problémov, plánovanie, projektovanie, inovácie, úloha vedy a výskumu.

JEL classification: B 40, B49, C19, O20, O30

1 Úvod

Inovácie úzko súvisia s procesmi plánovania a projektovania. Ustavičné zmeny v oblasti podnikania, a nielen v ňom, generujú nové problémy, ktoré musí manažment riešiť, aby sa socioekonomické systémy dokázali rýchlo adaptovať a byť konkurencieschopné v turbulentnom prostredí. Preto sa v našom článku budeme venovať niektorým inšpirujúcim metodologickým otázkam tejto problematiky.

2. Vymedzenie pojmu problém a metodológia jeho riešenia

Proces plánovania a projektovania artefaktov a ich inovácií obsahuje riešenie vzájomne závislých problémov. Napríklad podľa manažmentu firmy Nokia podstatou ich podnikania je inovácia a nie výroby. Inovácie a schopnosť ich kombinovať sa považuje za srdce tejto úspešnej firmy, ktorá sa dostala na vrchol práve vďaka inováciám a nemalým investíciám do ich výskumu a vývoja (vo svete má 13 výskumných centier, v ktorých pracuje 27% jej pracovníkov). V manažérskej vede existuje množstvo teórií a koncepcií, ktoré sa venujú aj problematike metodológie riešenia problémov, preto sa zameriame len na niektoré, ktoré považujeme za inšpirujúce.

Plunkett a Hale *definujú problém* ako nesúlad medzi želaným stavom (najmä cieľmi) systému a jeho fakticky pozorovaným stavom. Riešenie považujú za prostriedok na prekonanie tohto nesúladu, ktorý spočíva vo výbere jedného z mnohých objektívne jestvujúcich smerov činnosti (t.j. alternatív), a tak umožní prechod od pozorovaného stavu k želanému (pozri [5], s. 12).

Aby sme mohli problémy riešiť, musíme ich klasifikovať. Pre *klasifikáciu problémov* a s nimi spojených riešení má zásadný význam ich zaradenie buď k štandardným (rutinným) problémom, ktorým zodpovedajú programové riešenia, alebo k neštandardným (tvorivým) problémom, ktorým zodpovedajú neprogramové riešenia. Programové riešenie je už známe z predchádzajúcej skúsenosti alebo je známy jasný algoritmus pre jeho získanie. Avšak neprogramové riešenie vyžaduje nové informácie, hľadanie ich neštandardných kombinácií a vypracovanie a hodnotenie skôr neznámych alternatív. Tento moment je veľmi dôležitý pre výber správnych metód hľadania riešení problému, pre analýzu a zdôvodnenie riešenia, a úzko súvisí s procesom rozhodovania.

¹ Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia úlohy VEGA č. 1/0536/10 Inovácie ako strategický základ konkurenčnej schopnosti SR (Smerovanie, meranie a podpora inovačných procesov).

Každý problém možno charakterizovať na základe cieľov, alternatív, nákladov na ich realizáciu, modelu a kritérií výberu najlepších alternatív. Zaradenie problému k určitej triede závisí od stupňa vplyvu neurčitosti na uvedené elementy. Do jednej triedy patria štandardné *a dobre štruktúrované problémy*, ktoré možno riešiť metódami ekonomicko-matematického modelovania. Do druhej triedy patria *neštandardné problémy*, ktoré môžeme ešte rozčleniť na dve kategórie: 1) slabo štruktúrované problémy, v ktorých sú čiastočne známe ciele, alternatívy, kritériá a náklady, a vhodnou metódou ich riešenia je systémová analýza a 2) neštruktúrované problémy, ktoré sú najzložitejšie, lebo často nie je jasná ich podstata, nie sú určené ciele, alternatívy treba hľadať, kritériá nie sú jednoznačné a sú protirečivé. Hlavnú úlohu pri riešení týchto problémov hrajú neraz subjektívne súdy vodcov, ale aj kvalifikovaných expertov. Plunkett a Hale pre riešenie takýchto problémov odporúčajú analýzu príčin a účinkov. (Pozri [5], s. 13 - 14).

R.L. Ackoff chápe problém ako situáciu, ktorá spĺňa tri podmienky: 1) rozhodujúce sa individuum alebo skupina má k dispozícii alternatívne postupy činnosti, 2) výber môže mať dôležitý účinok a 3) rozhodujúci sa má určité pochybnosti o tom, ktorú alternatívu zvoliť. (Pozri [2], s. 47.) Množina dvoch alebo viac závislých problémov tvorí systém, ktorý nazýva chaos (angl. mess) a navrhuje chápať plánovanie ako manažment chaosu (mess management). Chaos má tak ako každý systém, vlastnosti, ktoré nemá žiadna jeho časť. Tieto vlastnosti sa strácajú rozkladom systému. Podobne, každá časť systému má vlastnosti, ktoré sa strácajú, ak ju izolujeme. Riešenie chaosu závisí od riešenia interakcií častí. Preto plán nemôže byť len agregát riešení vzájomne nezávislých častí celku. Plán sa musí zaoberať chaosom ako celkom systematicky. Na základe uvedených skutočností definuje plánovanie „ako participatívny spôsob riešenia množiny vzájomne spojených problémov za predpokladu, že pokiaľ nevykonáme nejakú činnosť, tak želaná budúcnosť pravdepodobne nenastane a pokiaľ jestvuje vhodná činnosť, tak pravdepodobnosť želanej budúcnosti sa zvýši“ ([1], s. 52).

Veľmi zaujímavá je tiež Ackoffova *koncepcia riešenia problémov*. Podľa jeho názoru možno každý problém riešiť tromi spôsobmi: možno ho vyriešiť, riešiť alebo zlikvidovať. Uvedeným spôsobom zodpovedajú *tri výskumné prístupy*: klinický, vedecký a projektový prístup. (Pozri [1], s. 170 - 173 a [2], s. 47 - 53.) Vo všetkých uvedených postupoch riešenia problémov vznikajú nové problémy. Preto je potrebné monitorovať výsledky každého typu riešenia. Monitorovanie tvorí kritickú súčasť kontroly plánov.

Vyriešiť problém znamená selektovať prostriedky, ktoré prinesú dostatočne dobrý alebo vyhovujúci výsledok. Ackoff pomenoval tento prístup klinickým, lebo sa opiera najmä o minulú skúsenosť a súčasný pokus a omyl. Orientuje sa na kvalitu a nie na kvantitu. Je hlboko zakorenený v zdravom rozume a veľmi využíva subjektívne súdy. Výskum na báze klinického prístupu preferuje rôzne názory, postoje a charakteristiky ľudí, a preto jeho hlavnými nástrojmi sú testy, dotazníky, ankety a interview. (Pozri [1], s. 171). Väčšina manažérov uprednostňuje tento prístup, lebo poskytuje množstvo informácií. Metodológia klinikov minimalizuje riziko a maximalizuje pravdepodobnosť prežitia a je charakteristická pre reaktívne plánovanie.

Riešiť problém znamená selektovať také prostriedky, o ktorých veríme, že poskytnú najlepší možný výsledok, teda optimalizujeme.. Ackoff nazýva tento prístup vedeckým, lebo sa zakladá na vedeckých metódach, technikách a nástrojoch. Využíva matematické modely a reálne alebo simulované experimenty. Vedecký prístup sa opiera o pozorovanie a meranie a jeho aspiráciou je byť taký objektívny, ako je možné. (Pozri [1], s. 171.) Tento prístup preferujú manažérski vedci a technologicky orientovaní manažéri, ktorých hlavným organizačným cieľom je prosperita a nie iba prežitie a charakterizuje proaktívne plánovanie.

Podľa nášho názoru je najefektívnejšie *zlikvidovať problém*, teda zmeniť buď podstatu (charakter) entity, alebo jej environment, t.j. problém odstrániť. Likvidátori problémov

idealizujú, lebo ich cieľom je zmeniť systém alebo jeho environment², aby ho priblížili ku konečnému bezproblémovému želanému stavu. Ackoff pomenúva tento prístup projektovým. Projektanti využívajú metódy, techniky a nástroje i klinické, i výskumné, ale používajú ich skôr synteticky, než analyticky. Pokúšajú sa likvidovať problémy zmenou charakteristík systému, v časti ktorého sa problém objavil tak, že riešenia hľadajú v celku a nie v jeho častiach. Likvidácia problémov charakterizuje interaktívne plánovanie.

Práve R.L.Ackoff je nielen prívržencom, ale aj rozvíjateľom interaktívneho plánovania, ktoré definuje ako projektovanie želateľnej budúcnosti a vynaliezanie spôsobov, ako ju privodiť ([1], s. 62). Hlavnou funkciou interaktívneho plánovania je vytvárať budúcnosť sociálnych systémov takou mierou, akou môžeme ovplyvňovať budúcnosť, ktorú nevieme predvídať, a do takej miery, aby sme mohli rýchlo a efektívne reagovať na zmeny, ktoré nie sú pod našou kontrolou a ani ich neočakávame, napríklad ako pri šoférovaní.

Podobne uvažuje aj P. Senge, lebo podľa neho všetci riešime komplexné problémy podvedomím. O Brien zo spoločnosti Hanover poukazuje na to, že využívanie mentálnych schopností, ktoré sa predtým ignorovali, má kľúčový význam pre inováciu organizácií. Kľúčom k spojeniu rozumu a intuície je podľa mnohých vedcov systémové myslenie. Taktiež bádania kognitívnych vied a ich získané poznanie vedú v súčasnosti k vytváraniu tímov, v ktorých sú zastúpení ľudia aj s prevahou pravej hemisféry - nápadití, aj s prevahou ľavej hemisféry - analytici, aby sa zabezpečila komplexnosť pri riešení problémov a úspechy popredných firiem sú dôkazom opodstatnenosti tejto koncepcie. Ako príklad takýchto partnerov v [6] uvádzajú Steve Jobsa z Apple CEO a Tima Cooka z COO.

Podľa P. Sengeho umožňuje systémová perspektíva pochopiť, že vďaka detailnej komplexnosti sú všetky racionálne vysvetlenia vo svojej podstate nekompletné. Ľudské systémy sú nekonečne zložité. Nedajú sa opísať, lebo sú neopísateľné. Napriek tomu môžeme zvýšiť naše majstrovstvo pri riešení komplexných problémov. Existujú nesporné dôkazy, že ľudské bytosti sú vo svojom poznávaní obmedzené. Vedci dokázali, že sme schopní zaoberať sa súčasne iba malým počtom vzájomne oddelených premenných. Naše obvody spracúvajúce vedomé informácie sa ľahko preťažia detailnou zložitou, v dôsledku čoho sme nútení používať zjednodušujúcu heuristiku, ktorou do nášho chápania vecí zavedieme určitý poriadok. Napríklad vedenie motorového vozidla (aj sa rozprávame so susedom) je dôkazom toho, že v našej mysli existuje aspekt, ktorý si vie dobre poradiť s detailnou komplexnosťou. Dôležité je si uvedomiť, že máme obrovské schopnosti, ktorými môžeme riešiť detailnú zložitú na úrovni podvedomia, a ktoré na úrovni vedomia nemáme. Podvedomie sa dá trénovať a existuje mnoho spôsobov ako ho programovať, napr. výchovou a jazykom, a najmä osvojením si systémového nie lineárneho jazyka. Tým podvedomie navykáme, aby údaje štruktúrovalo do kruhu a nie do lineárnych čiar. Potom zistíme, že všade vidíme procesy spätnej väzby. Podvedomie nie je obmedzené počtom procesov spätnej väzby, ktoré môže brať do úvahy. Zaoberá sa oveľa väčšími detailmi ako naša vedomá myseľ a dokáže riešiť oveľa zložitejšiu dynamickú komplexnosť. Významným spôsobom absorbuje súčasne stovky

² Poznmenávame, že Ackoff považuje za užitočné uvedomiť si, že environment systému má dve časti: 1) transakčný environment - obsahuje tie indivíduá, organizácie a inštitúcie, ktoré sú so systémom v priamej interakcii, napr. zákazníci, dodávatelia, investori, dlžníci, vláda a konkurenti; 2) kontextuálny environment - obsahuje všetko ostatné mimo transakčného environmentu, všetko, čo sa nejako týka systému a čo systém nemôže ovplyvniť, napr. všeobecné ekonomické podmienky, počasie, vládne výdavky a pod. (Pozri [1], s. 90.) V. Filkorn definuje okolie ako to, s čím je systém v interakcii alebo v jednostrannej akcii. Rozlišuje štyri druhy okolia: a) aktívno-pasívne okolie pôsobí na systém a je systémom ovplyvňované, b) aktívne je to okolie, ktoré ovplyvňuje systém, ale nie je ním ovplyvňované, c) pasívne je okolie, ktoré je systémom ovplyvňované, ale systém neovplyvňuje, d) okolie, ktoré ani systém neovplyvňuje, ani nie je systémom ovplyvňované, nie je ani okolie, ale niečo, čo je systému cudzie ([3], s. 46 - 47).

vzťahov spätnej väzby a integruje ich spolu do detailnej a dynamickej komplexnosti, preto je tréning taký dôležitý. (Pozri [7], s. 397.) V tejto súvislosti by sme radi poukázali na ošemetnosť manipulácie s podvedomím, ktorá sa praktizuje aj pod rúškom serióznosti, ale aj rôznymi šarlatánmi chtivými zisku a môže spôsobiť nenapraviteľnú ujmu na zdraví človeka.

V spojitosti s inováciami a ich dopadmi na spoločnosť a človeka vystupujú do popredia aj etické, estetické a environmentálne aspekty riešenia problémov. Môžeme povedať, že dopady technológie závisia od toho ako ju používame a to, ako dobre ju využívame, závisí od humanistických a vedeckých úvah. Vedu možno chápať ako hľadanie podobností medzi vecami, ktoré sa zdanlivo odlišujú, t.j. ako skúmanie všeobecného. Humanitné vedy sa naopak orientujú na rozdiely vecí, ktoré sa podobajú, t.j. skúmajú jedinečné a ich úlohou je poskytovať znalosti a odhaľovať nielen otázky, na ktoré treba odpovedať, ale aj hodnoty, ktoré treba získať. Veda zas poskytuje odpovede na tieto otázky a efektívne spôsoby uskutočňovania hodnôt.

V predchádzajúcom kontexte by sme mohli povedať, že technokratická kultúra riskuje tým, že získava dobré riešenia zlých problémov a humanistická kultúra nesie riziko získania zlých riešení dobrých problémov. Súhlasíme s R.L. Ackoffom, že predpokladom efektívneho skúmania každej problematickej situácie je, že: a) musíme určiť, čo má skúmaná situácia spoločné s inými situáciami, ktoré sme už zažili. Tento krok nám umožní zistiť, ktorá časť dostupných znalostí je relevantná riešenej situácii - to je úlohou vedy; b) musíme tiež vedieť, v čom je riešená situácia jedinečná a teda vyžaduje znalosti, ktoré zatiaľ nemáme k dispozícii. (Pozri [1], s. 62.) Treba si uvedomiť, že riešenie problému môže vytvárať nové a ešte zložitejšie problémy. Napríklad interaktivisti sa domnievajú, že naše zlyhania pri riešení problémov sú dôsledkom nedostatočného uvedomenia si, aký konečný výsledok sa snažíme dosiahnuť, čo súvisí s problematikou cieľov, ktorým sa v tejto stati nebudeme venovať.

3. Záver

V článku sme sa venovali vybraným metodologickým otázkam riešenia problémov v procese plánovania a projektovania inovácií. Zamerali sme sa na vymedzenie pojmu problém a načrtli spôsoby jeho riešenia v rôznych súvislostiach. Taktiež sme sa pokúsili zvýrazniť úlohu vedy a výskumu v problematike riešenia problémov.

4. Literatúra

- [1]ACKOFF, R. L. 1981. Creating The Corporate Future. New York 1981.
- [2]ACKOFF, R. L. 1993. The Art and Science of Mess Management. In: Managing Change. The Open University, London 1993.
- [3]FILKORN, V.1999. Povaha súčasnej vedy a jej metódy. Bratislava 1999. (rukopis).
- [4]HOLOMEK, J., ŠIMANOVSKÁ T. 2002. Úvod do metodológie praktických vied. Bratislava 2002.163 s. ISBN 80-8054-249-X.
- [5]PLUNKETT, L. C., HALE, G. A.1984. The Proactive Manager. New York 1982. Preklad v ruskom jazyku: Vyrabotka i prinjatie upravlenčenskich rešenij. Ekonomika, Moskva 1984.
- [6]RIGBY, D. K., GRUVER, K., ALLEN, J.2009. Innovation in Turbulent Times. Harvard Business Review , June 2009.
- [7]SENGE, P. M.1995. Piata disciplína manažmentu. Bratislava 1995.

Adresa autora:

Tatjana Šimanovská, PhDr., PhD.
ÚM STU, OEMP
Vazovova 5, 812 43, Bratislava
tatjana.simanovska@stuba.sk

DISKUSNÉ FÓRUM

Redakčná rada vedeckého recenzovaného časopisu Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti (SŠDS) Fórum statisticum slovacum (FSS) otvára rubriku Diskusné fórum. V tejto rubrike budú publikované príspevky s úvahami o poslaní štatistiky a demografie, o tom čo je štatistika a demografia, kde kráča štatistika a demografia, kto je štatistik a demograf.

Prvým príspevkom je úvaha mladého štatistika „Hľa človek štatistik“.

Očakávame reakcie na uverejnené príspevky a taktiež úvahy nielen mladých ale aj skôr narodených.

Dúfame, že do diskusného fóra sa zapoja mnohí z nás, mladí, ale aj proferori a doktori vied a tak osviežime stránky nášho časopisu.

Starostlivosť o rubriku prevezmú predseda a vedecký tajomník SŠDS, tým zároveň aj šefredaktor a vedecký tajomník redakčnej rady FSS.

Hľa človek štatistik **Ecce Homo Statisticus** Lukáš Pastorek

Abstract: Reflection about the state of art in statistics.

Key words: Statistics, reflection

Kľúčové slová: Štatistika, úvaha

JEL classification: Z00

1. Úvod

```
Family=unique(Izrael(:,2));
for i=1: size(Family,1)
    Members= strcmp(Izrael(:,2),Family(i,1));
    Freq(i)=size(find(strcmp(Izrael(Members,3),'M'))),1);
end
```

Približne takto by v súčasnosti mohla vyzerat' prvá zmienka o štatistike v jazyku Matlab, ktorú adresoval Boh v štvrtej knihe Mojžišovej.

„Spočítajte všetkých mužov celej pospolitosti Izraelových synov podľa ich rodov a rodín, podľa počtu mien všetky mužské osoby, hlavu po hlave.“ (Numeri 1-5).

Všeobecne nezáleží na tom, či to boli Protosumeri alebo Tóra, na počiatku štatistiky bolo slovo, respektíve matematický operátor: Suma. Zmenil sa jazyk, vylepšili sa metódy, rozšírili sa objekty skúmania. Suma však pretrvala.

Takýto úvod ma napadol pri predstave paralely súčasnej a historickej štatistiky.

2. Ecce homo statisticus

Čitateľ mi dúfam odpustí drastický časový posun, ktorého sa dopustím, keď preskočím vplyv Pascala (1623–1662) i Fermata (1601–1665) s ich hazardnou korešpondenciou, Bernoulliho (1700–1782) s jeho Zákonom veľkých čísel, Achilla Guillarda, autora termínu „*Demographie*“ (1799–1876), veľkého Gaussa (1777–1855), kontroverzného Bayesa (1702–1761) alebo Poissona (1781–1840) a dokonca i modernistov ako bol Fischer (1890–1962), Gosset (1876–1937), Pearson (1895–1980) a skočím rovno do súčasnosti.

V októbri minulého roka, presnejšie 20.10.2010, štatistici prvý krát v histórii slávili „svoj deň“. Otázky, ktoré sa mi usadili v mysli po zhliadnutí prezentačných klipov a správ v médiách, zostali dodnes úplne nezodpovedné.

- Kto sú všetko štatistici?
- Kde má štatistika hranice?
- Kto mal oslavovať tento deň?

Najhlasnejšou „trúbou“ štatistiky po celom svete sa stali štatistické úrady, ktorých činnosť je azda najvernejšou kópiou spomínaného Božieho poslania. Tieto úrady aj v drvivej väčšine reprezentujú predstavy bežných obyvateľov, ktoré sa asociujú pri slove „štatistika“.

„Štatistik je zamestnanec štatistického úradu.“

$$A = B \Leftrightarrow (A \subseteq B \wedge B \subseteq A)$$

S týmto tvrdením si dovoľím nesúhlasiť, nakoľko ja tvrdím:

„Štatistik je aj zamestnanec štatistického úradu.“

$$B \subset A \Leftrightarrow [(B \subseteq A) \wedge \neg(A = B)]$$

Rozdiel sa skrýva v úsudku, ktorí ľudia a médiá robia a ktorí z môjho pohľadu štatistike ako vednému odboru ubližuje. Oberá ju totiž o jej mohutný palebný arzenál a preraduje ju na loď inej triedy a iného užšieho (striktne zákonom vymedzeného) zamerania. Tým, samozrejme, nechcem znižovať váhu klasického jadra popisnej štatistiky, ale nemôžeme sa tváriť, že tie rakety s vyvinutým samo-navigačným prediktívnym systémom (robustná a neparametrická analýza, časové rady, rozhodovacie stromy, zhuková analýza, analýza hlavných komponent, diskriminačná analýza, asociačná analýza, viacrozmerné škálovania a mnohé iné výdobytky 20. storočia), ktoré v sebe vlajková loď „Štatistika“ nesie, jej nepatria. Tie zďaleka nie sú nástroje pasívneho monitorovania a vykazovania, práve naopak. Sú nedeliteľnou súčasťou palebného arzenálu tohto plavidla. Ich úlohu je aktívne vyhľadávať ciele a bojovať v reálnom čase, útočiť neustále a hlavne všade, bez ohľadu na druh, povahu a charakter dát.

Ja si však dovoľím ísť ešte ďalej. Dnešnej vede dominujú názvy ako genetické algoritmy, strojové učenie, neurónové siete atď. Čo však majú so štatistikou? Pravoverní štatistickí alebo informatici odmietavo proklamujú, že to štatistika nie je. Ponúka sa mi následná otázka: „A čo je to?“ Odpoveďou by pravdepodobne boli oblasť kybernetiky a umelej inteligencie.

Profesor David Hand, bývalý prezident Kráľovskej štatistickej spoločnosti, ktorý ako jediný, od čias Lorda Georga Hamiltona (1915), zastával svoje funkčné obdobie dva krát, by tento odmietavý názor asi ani prinajmenšom nezdíeľal [3]. Je samozrejmosťou, že sa tento muž za štatistika považuje a málo kto ho môže obviníť, že si uzurpuje identitu, ktorá mu právom nepatrí. Výpočtové oblasti, ktorých anglické názvy sa kvôli svojej lepšej vypovedacej schopnosti zaužívali (angl. Feature detection, Data mining) a ktorým sa, okrem iného, aktívne venuje už od svojich vedeckých prvého počiatkov, považuje za nedeliteľnú súčasť štatistickej vedy. Podľa slov Johna Chambersa [1] za širšiu štatistiku.

Je možné, aby človek, ktorý by sa mal hrdo hlásiť ku kybernetikom bol predsedom štatistikov? Ved' to je v príkrom rozpore s tvrdeniami obrancov čistoty štatistickej disciplíny.

Práve táto kacírka vízia štatistiky je blízka i môjmu videniu. Oblasť klasickej štatistiky alebo demografie, (reprezentovaná hlavne činnosťou štatistických úradov) môže v konfrontácii so súčasnými požiadavkami naraziť na svoje deskriptívne limity a tie môže prekročiť implementáciou poznatkov a hlavne spôsobu myslenia z iných odborov. Paradoxne, práve ostatné odbory si úspešne požičiavajú a implementujú matematicko-štatistický aparát. Je preto pre mňa smutným faktom, že sa pravoverní štatistickí sami bránia vylepšeniu svojho streleckého arzenálu, ktorý poskytujú ostatné odbory.

Štatistickí, bez schopnosti programovať, brániaci sa prijať teoretické koncepty numerickej matematiky, biológie, fyziky, alebo naopak programátori bez schopnosti implementovať pokročilejšie štatistické metódy a matematické vzorce sú z dlhodobého hľadiska odsúdení k preradeniu na nižší rýchlostný stupeň. Samozrejme, každý zo spomínaných odborov má svoju špecifickú príchut'.

Hĺbková analýza údajov (angl. data mining) zameraný na mohutné dátové sklady, strojové učenie bazírujúce na optimalizácii algoritmov, analýza obrazu posadená filtrami, text mining a matematická lingvistiká stojace na sémantike, bioinformatika študujúca genóm a procesy v mozgu, banková a poisťňá analytika riadiaca riziká. Toto všetko zastrešujú tie isté matematicko-štatistické nástroje zložených súm, priemerov, pravdepodobností a rozdelení.

Štatistika prerástla kvetináč vedy o štáte, ekonomike a obyvateľstve, v ktorom sa jej najviac darilo rásť. Prešla obrovským prerodom od doby, keď ju pokrstil Gerolamo Ghilini v názve svojho diela "*Ristretto della civile, politica, statistica e militare scienza*" (1589) a keď sa prvý krát objavil vyučovací predmet s rovnakým názvom v rozvrhu študentov Univerzity v Gottingene (1768). Bolo by chybou, keby sa o svoje deti z iných odborov „pravoverná“ veda o štáte nezaujímal a neučila sa od nich.

3. Záver

Pred päťdesiatimi rokmi by možno bolo jednoznačne rozlíšiteľné, kto je a čím sa štatistik zaoberá. V dnešnej dobe je už situácia neporovnateľná. S informačným progresom vytýčené hranice medzi vednými odbormi padajú, strácajú zmysel, stávajú sa čoraz hmlistejšími a sú skôr bariérou vo vzájomnej komunikácii.

Aj z tohto dôvodu mal 20.október 2010 patriť všetkým, ktorí *dávajú dátam zmysel, informácií použiteľnosť a rozhodovaniu potrebnú znalosť*. Ani zďaleka sa nedomnievam, že táto moja definícia je bezchybná. Má veľa chýb, nedostatkov, možno i logických nezrovnalostí. Ale to má i svet okolo nás. Štatistika sa rozhodla (s výnimkou pravdepodobnosti) nepôsobiť vo svete postulátov, viet a dôkazov. Naopak, chce pôsobiť vo svete nezrovnalostí, chýb a nedostatkov a poskytovať živnú pôdu pre rozhodovanie v tomto prostredí neistoty, ktorý nás obklopuje. A i vďaka (žiaľ) tomuto údely, ktorý si na seba vzala, nebude štatistika nikdy ovenčená aureolou dokonalosti a jednoznačnosti ostatných vied a bude pod ostrou paľbou verejnosti.

Matematika je jediný jazyk, ktorý zdieľajú všetky ľudské bytosti. Štatistika je ale jediný učiteľ, ktorý nás ho dokáže naučiť používať v praxi a v náš prospech.

Táto práca vyšla s finančnou podporou grantu IGA VSE F4/5/2001.

4. Literatúra

- [1]CHAMBERS, J.M. 1993. Greater or lesser statistics: a choice for future research. Stat Comput 3, 1993 s. 182–184.
- [2]GIUSEPPE, L. 2000. The birth of statistics and the origins of the new natural science. In: Metron - International Journal of Statistics, , roč. 58, 2000, s. 185-211.
- [3]HAND, D.J. 2010. Statistics_An_Overview. [online]. Dostupné z WWW: <http://www.ekfak.kg.ac.rs/mlovric/Statistics_An_Overview_David_Hand.pdf> cit. 20.5.2011
- [4]HAND, D.J. 2008. Statistics: a very short introduction. Oxford: Oxford University Press, 2008.
- [5]MADARÁSZ, Š. & MADARÁSZOVÁ E. 2011. Historický vývoj štatistiky I. História demografie od prvopočiatku po 20. storočie. In: Forum statisticum slovacum, roč. 7, č. 1/2011, 2011, s. 68-81

Adresa autora:

Lukáš Pastorek, Mgr.
Katedra štatistiky a pravdepodobnosti
Fakulta informatiky a štatistiky VŠE v Praze
nám. W. Churchilla 4
130 67 Praha - Žižkov
Lukas.pastorek@vse.cz

Z histórie Ekomstatov

From the history of Ekomstats

Jozef Chajdiak, Ján Luha

Pri príležitosti konania 20-teho Ekomstatu sme si pripomenuli nedokonalosť našej pamäte a rozhodli sa spísať aspoň chronológiu tejto akcie. Pripájame ďalší dielik do skladačky prehľadu Ekomstatov.

Koncom augusta v roku 1987 sa v Liptovskom Jáne uskutočnil x-tý ročník PROBASTATu (PROBAbility and STATistics), kde sa o.i. zúčastnili aj autori tohoto príspevku. J. Chajdiak za hlavný prínos z účasti na PROBATState považuje svoju ideu zorganizovať týždňovú školu štatistiky EKOMSTAT (EKOnoMická ŠTATistika) so zameraním na aplikáciu štatistických metód a postupov na analýzu javov a procesov v sociálno-ekonomickej praxi. Diskusný kolektív na PROBATSTATE vyberal z názvov EKONSTAT, EKOMSTAT, EKOSTAT a iných (ktoré ihneď zamietol) a nakoniec rozhodol, že bude EKOMSTAT.

Idea našla svoje praktické vyjadrenie v organizácii jarnej školy štatistiky v júni 1988 v Domove speváckeho zboru slovenských učiteľov v Trenčianskych Tepliciach. Hlavní organizátori prvého ročníka J. Chajdiak a J. Kvetko navštívili v apríli 1988 potenciálne miesto konania akcie, prezreli si Domov SZSU aj kúpeľné mesto Trenčianske Teplice a prišli k záveru, že „to je ono“.

Prvý ročník mal prísny organizačný priebeh, začínalo sa v presne určených hodinách a minútach. Prednášajúci mali obleky a kravaty, resp. šaty. Okrem denných zamestnaní prebiehali v pondelok a utorok aj večerné zamestnania do 22,00 hodiny. Časom sa formálny charakter, večerné zamestnania a čiastočne aj presnosť začiatkov vytratili a v procese výučby sa sústreďujeme najmä na obsahové otázky. Popri odbornom programe je súčasťou školy aj spoločenský program.

Postupom času sa ustálil rozvrh zamestnaní v týždňovej škole štatistiky. Prednášky odborníkov z oblasti štatistiky, ekonomiky a príbuzných disciplín na určené témy prebiehajú každý deň v pondelok až v piatok v čase od 8,00 do 12,00, s častým predĺžením až do 12,30. V pondelok, utorok a vo štvrtok, v čase od 16,00 do 17,30, prebiehajú ďalšie prednášky a krátke vystúpenia účastníkov školy. Niekoľkokrát sme mali večerné zamestnanie.

Každý pracovný deň vo večerných hodinách prebiehajú neformálne diskusie k rôznym odborným, spoločenským a aj súkromne-životným okruhom problémov, v rámci panelových diskusií, či opekaní pri ohníčku. V prvých ročníkoch sa večerné zamestnanie „opekanie“ uskutočňovalo na peknej lúke obkolesenej lesom, na hornom okraji Trenčianskych Teplic. Zostarnutím a spohodnením nemenovaných účastníkov sa akcia „opekanie“ presunula na prvú terasu v areáli Domova SZSU. V stredu popoludní majú účastníci školy voľno, ktoré niekoľkokrát využili na spoločný výstup na Vapeč, vrchol s pekným širokým výhľadom na okolitú prírodu, asi 20 km od Domova SZSU, či iné výlety do okolia. Poobedňajší voľný čas časť účastníkov trávil na Zelenej žabe (kým fungovala) alebo ho využila na prechádzky po Trenčianskych Tepliciach a okolí a vzorní účastníci školy na samoštúdium (často to bola prázdna množina). EKOMSTAT sa uskutočňuje v bezprostrednom susedstve „národnej kultúrnej pamiatky ELEKTRA“. Niektorí a niekoľkokrát sme naživo videli aj jej majiteľa.

Vynikajúca atmosféra na Ekomstate podnecuje nielen skvelé spoločenské a pracovné kontakty, ale tiež „vynachádzanie“ nových zákonov. Namenovaný spoluautor tohoto príspevku (J.L.) objavil o.i. zákon troch fernetov, zákon najkrajšieho obzerania a iné zákony, ktoré neboli na veľkú škodu zaznamenané. Pripomenieme iba zmenu úrovne významnosti z $\alpha=0.05$ na $\alpha=0.04$ (pretože v mnohých reštauráciách sa objem poldecákov scvrkol).

Prvé ročníky zabezpečoval J. Chajdiak s J. Kvetkom. Od 90-tych rokov organizovanie prevzala dvojica J. Chajdiak, J. Luha. V súčasnosti už viac rokov Programový a organizačný výbor pracuje v zložení: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, S. Koróny a V. Páleník – členovia a najnovšie aj I. Stankovičová. Zborník zostavujú J. Chajdiak a J. Luha. Recenzie príspevkov: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny a P. Mach.

Ekomstatu sa pravidelne zúčastňuje 20 až 30 účastníkov. V zozname účastníkov je uvedené nominálne maximum, reálny počet v Domove SZSU je o niečo nižší. Okrem účastníkov zo Slovenska, hlavne v prvých ročníkoch, to boli aj kolegovia z Pražskej katedry štatistiky VŠE a z Univerzity Pardubice, vzácna bola účasť dekana Moskovského inžinierno-štatistického inštitútu akademika Vladimíra Mchitariana. Cenníme si účasť poslanca NR SR Rastislava Šeptačka, dekana Fakulty riadenia VŠE prof. Ing. Adama Lačšiačka, DrSc., či prof. Jozefa Sojku.

Výborná atmosféra, odborné zameranie a družný odborný kolektív spôsobujú, že veľa účastníkov sa školy rád zúčastní viackrát. Dokumentuje to aj dotazník EKOMSTAT, ktorý už viac rokov pripravuje J. Luha. Účastníci tento dotazník vyplnia a v záverečné dni školy si so záujmom pozrú výsledky získané z ich vlastných odpovedí.

Úspešní účastníci školy štatistiky EKOMSTAT (zatiaľ, chvála Pánu Bohu alebo Matke Prírode, či intenzívnemu štúdiu, resp. samoštúdiu, t.j. všetci) získavajú Osvedčenie Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti o úspešnom absolvovaní školy.

O jednotlivých ročníkoch EKOMSTATu

(1.) Jarná škola štatistiky EKOMSTAT' 88 „Využitie štatistických metód v sociálno-ekonomickej praxi“

6.-10. 6. 1988, v zozname účastníkov je zapísaných 39 osôb, z ktorých sa vyše 30 aj EKOMSTATu zúčastnilo.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 42 strán, obsahuje 16 odborných príspevkov.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad použitia systému SPSS, vybraných štatistických metód a ich aplikácií v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

2. Jarná škola štatistiky EKOMSTAT' 89 „Využitie štatistických metód v sociálno-ekonomickej praxi“

5. – 9. 6. 1989, v zozname účastníkov je zapísaných 31 osôb.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 40 strán, obsahuje 13 odborných príspevkov.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad viacrozmerých štatistických metód a ich aplikácií v sociálno-ekonomickej praxi, prezentovaná bola tiež práca so systémom SYSTAT a Statgraphics a iné.

3. Škola štatistiky EKOMSTAT' 90 „Využitie štatistických metód v sociálno-ekonomickej praxi“

25. – 29. 6. 1990.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 40 strán, obsahuje 11 odborných príspevkov.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad problematiky analýzy časových radov, aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi, prezentovaná bola práca so systémom Statgraphics, SAS a Systat a iné.

4. Škola štatistiky EKOMSTAT' 91 „Využitie štatistických metód v sociálno-ekonomickej praxi“

3. – 7. 6. 1991.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 55 strán, obsahuje 14 odborných príspevkov.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad práce so systémom SAS a metódy štatistickej kontroly akosti, aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

5. Škola štatistiky EKOMSTAT' 92 „Využitie štatistických metód v sociálno-ekonomickej praxi“

1. – 5. 6. 1992, v zozname účastníkov je zapísaných 22 osôb.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 14 strán, obsahuje 4 odborné príspevky.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad plánovania experimentov, štatistické riadenie kvality a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

6. Škola štatistiky EKOMSTAT' 93 „Využitie štatistických metód v sociálno-ekonomickej praxi“

30.5. – 4. 6. 1993, v zozname účastníkov je zapísaných 17 osôb.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 34 strán, obsahuje 9 odborných príspevkov.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad rodinných účtov, analýzu kvalitatívnych znakov a meranie asociácie a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

7. Škola štatistiky EKOMSTAT' 94 „Využitie štatistických metód v sociálno-ekonomickej praxi“

29.5. – 3. 6. 1994.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 22 strán, obsahuje 6 odborných príspevkov.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad metód výberového skúmania, makroekonomické modely Slovenska, prácu a grafickým softvérom a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

8. Škola štatistiky EKOMSTAT' 95 „Kapitálový trh – analýzy a prognózy“

5. – 9. 6. 1995, v zozname účastníkov je zapísaných 29 osôb.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 55 strán, obsahuje 12 odborných príspevkov. ISBN 80 – 967343 – 0 - X

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad analýzy a prognózy na kapitálovom trhu, metódy spektrálnej analýzy, Box-Jenkonsovu metodológiu. Práca so systémom SAS, SPSS a INFINITY. Aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

9. Škola štatistiky EKOMSTAT' 95 „Štatistické riadenie kvality“

4.9. – 8. 9. 1995, v zozname účastníkov je zapísaných 28 osôb.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 58 strán, obsahuje 9 odborných príspevkov. ISBN 80 – 967343 – 1 – 8.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad štatistického riadenia kvality, súvisiaca práca so systémom SAS a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

10. Škola štatistiky EKOMSTAT' 96 „Finančno – ekonomické analýzy“

3.6. – 7. 6. 1996, v zozname účastníkov je zapísaných 21 osôb.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 68 strán, obsahuje 6 odborných príspevkov. ISBN 80 – 967343 – 5 – 0.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad štatistických metód analýzy finančných ukazovateľov, indexy pre ordinálne znaky a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

11. Škola štatistiky EKOMSTAT' 97 „Aplikácia štatistických metód v transformujúcej sa ekonomike“

2.6. – 6. 6. 1997, v zozname účastníkov je zapísaných 26 osôb.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 120 strán, obsahuje 11 odborných príspevkov. ISBN 80 – 967658 – 1 – 7. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad štatistickú reguláciu výrobného procesu, ekonomické prognózy Slovenska, bayesovské odhady v poisťovníctve, štatistické a metodologické aspekty tvorby a analýzy dotazníkov a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

12. Škola štatistiky EKOMSTAT' 98 „Aplikácia štatistických metód v transformujúcej sa ekonomike“

1.6. – 5. 6. 1998, v zozname účastníkov je zapísaných 23 osôb.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 136 strán, obsahuje 12 odborných príspevkov. ISBN 80 – 967658 – 2 – 5. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad korešpondenčnej analýzy, megatrendov v ekonomike, štatistické skúmanie analýzy kvalitatívnych znakov, rozdelenia početnosti vybraných ukazovateľov priemyslu, štatistickú reguláciu výrobného procesu, a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

13. Škola štatistiky EKOMSTAT' 99 „Aplikácie štatistických metód v hospodárskej praxi“

31.5. – 4. 6. 1999, v zozname účastníkov je zapísaných 18 osôb.

Zborník zostavil J. Chajdiak, má 132 strán, obsahuje 13 odborných príspevkov. ISBN 80 – 967658 – 9 – 2. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad analýzy súboru nameraných hodnôt, exporačnú analýzu, analýzu štruktúry ekonomiky, výberové štatistické zisťovania, konjunkturálne prieskumy a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

14. Škola štatistiky EKOMSTAT' 2000 „Aplikácie štatistických metód v hospodárskej praxi“

5.6. – 9. 6. 2000, v zozname účastníkov je zapísaných 17 osôb.

Zborník zostavili J. Chajdiak a J. Luha, má 196 strán, obsahuje 21 odborných príspevkov. ISBN 80 – 88946 – 04 – 2. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny. Programový výbor: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, V. Bakošová a S. Koróny – členovia.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad modelovanie príčinnej závislosti, logistické regresné modely, modelovania makroekonomického vývoja SR, analýza

nominálnych a ordinálnych znakov a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

15. Škola štatistiky EKOMSTAT' 2001 „Aplikácie štatistických metód v hospodárskej praxi“

4.6. – 8. 6. 2001, v zozname účastníkov je zapísaných 16 osôb.

Zborník zostavili J. Chajdiak a J. Luha, má 162 strán, obsahuje 14 odborných príspevkov. ISBN 80 – 88946 – 10 – 7. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny. Programový a organizačný výbor: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, V. Bakošová, B. Linda a V. Páleník – členovia.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad teórie rozhodovania, analýzu rentability, makroekonomický vývoj SR, štatistické metódy výskumu verejnej mienky, rozdelenia podnikov podľa hodnôt vybraných ukazovateľov a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

16. Škola štatistiky EKOMSTAT' 2002 „Štatistické metódy v marketingovom výskume I.“

2.6. – 7. 6. 2002, v zozname účastníkov je zapísaných 20 osôb.

Zborník zostavili J. Chajdiak a J. Luha, má 167 strán, obsahuje 14 odborných príspevkov. ISBN 80 – 88946 – 18 – 2. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny. Programový a organizačný výbor: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, V. Bakošová, S. Koróny a V. Páleník – členovia.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad korešpondenčnej analýzy, viackriteriálne hodnotenie, dotazníkový výskum – metódy organizácie a metódy analýzy dát, analýzu makroekonomického vývoja a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

17. Škola štatistiky EKOMSTAT' 2003 „Štatistické metódy v marketingovom výskume II.“

1.6. – 6. 6. 2003, v zozname účastníkov je zapísaných 25 osôb.

Zborník zostavili J. Chajdiak a J. Luha, má 182 strán, obsahuje 18 odborných príspevkov. ISBN 80 – 88946 – 27 – 1. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny. Programový a organizačný výbor: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, S. Koróny a V. Páleník – členovia.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad skúmania súboru kvalitatívnych dát, zhlukovú analýzu, klasifikačnú analýzu, analýzu makroekonomického vývoja a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

18. Škola štatistiky EKOMSTAT' 2004 „Štatistické metódy v praxi.“

23.5. – 28. 5. 2004, v zozname účastníkov je zapísaných 29 osôb.

Zborník zostavili J. Chajdiak a J. Luha, má 139 strán, obsahuje 17 odborných príspevkov. ISBN 80 – 88946 – 35 – 2. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny. Programový a organizačný výbor: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, S. Koróny a V. Páleník – členovia.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad merania úrovne objektov charakterizovaných ordinálnymi znakmi, metód výberového skúmania, ANOVA, štatistické riadenia kvality, analýzu makroekonomického vývoja a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

19. Škola štatistiky EKOMSTAT 2005 „Štatistické metódy v praxi.“

22.5. – 27. 5. 2005, v zozname účastníkov je zapísaných 18 osôb.

Zborník zostavili J. Chajdiak a J. Luha, má 135 strán, obsahuje 16 odborných príspevkov. ISBN 80 – 88946 – 43 – 3. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny. Programový a organizačný výbor: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, S. Koróny a V. Páleník – členovia.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad viacrozmerných štatistických metód analýzy kvalitatívnych znakov, diskriminačnú analýzu, lineárny regresný model, použitie Box-Jenkonsovej metodológie, analýzu makroekonomického vývoja a na aplikácie štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

20. Škola štatistiky EKOMSTAT 2006 „Štatistické metódy v praxi.“

21.5. – 26. 5. 2006, v zozname účastníkov je zapísaných 29 osôb.

Príspevky účastníkov sú publikované vo vedeckom recenzovanom časopise SŠDS FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2/2006, ISSN 1336-7420. Publikáciu zostavili J. Chajdiak a J. Luha, má 226 strán, obsahuje 27 odborných príspevkov. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, P. Mach, S. Koróny. Programový a organizačný výbor: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, S. Koróny a V. Páleník – členovia.

Vzhľadom k jubilejnému charakteru školy štatistiky tematické zameranie je širokospektrálne s cieľom poukázať na bohatosť štatistiky a jej aplikácií a iné.

21. Škola štatistiky EKOMSTAT 2007 „Štatistické metódy v praxi.“

3.6. – 8. 6. 2007, v zozname účastníkov je zapísaných 34 osôb.

Príspevky účastníkov sú publikované vo vedeckom recenzovanom časopise SŠDS FORUM STATISTICUM SLOVACUM 1/2007, ISSN 1336-7420. Publikáciu zostavili J. Chajdiak a J. Luha, má 205 strán, obsahuje 24 odborných príspevkov. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny. Programový a organizačný výbor: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, S. Koróny, V. Páleník a V. Kvetan – členovia.

V odbornom programe sme sa sústredili na výklad: metódy kvótových výberov, štatistického riadenie výroby netvarovaných materiálov v spoločnosti Refrako, analýzy meracích systémov, modelovania príčinnej závislosti viacrozmernými regresnými modelmi, logistickej regresie a jej využitie v ekonomickej praxi, metód zhukovej analýzy a faktorovej analýzy, kvantitatívnych metód analýzy postavenia podniku na trhu, analýzy makroekonomického vývoja a aplikácií štatisticko-matematických metód v sociálno-ekonomickej praxi a iné.

22. Škola štatistiky EKOMSTAT 2008 „Štatistické metódy vo vedecko-výskumnej, odbornej a hospodárskej praxi.“

1.6. – 6. 6. 2008, v zozname účastníkov je zapísaných 20 osôb.

Príspevky účastníkov sú publikované vo vedeckom recenzovanom časopise SŠDS FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2/2008, ISSN 1336-7420. Publikáciu zostavili J. Chajdiak a J. Luha, má 142 strán, obsahuje 16 odborných príspevkov. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny. Programový a organizačný výbor: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, S. Koróny, V. Páleník a V. Kvetan – členovia.

V odbornom programe sa venujeme najmä: prvotnej štatistickej analýze dát, sledovaniu životnosti stavív agregátov hutníckeho priemyslu pomocou štatistických metód, metódam prognózovania počtu obyvateľov, modelu EIS Slovensko, logistickej regresii a jej využitiu v ekonomickej praxi, makroekonomickým prognózam vývoja SR, usporiadaniu súboru ekonomických jednotiek.

23. Škola štatistiky EKOMSTAT 2009 „Štatistické metódy vo vedecko-výskumnej, odbornej a hospodárskej praxi.“

31.5. – 5. 6. 2009, v zozname účastníkov je zapísaných 20 osôb.

Príspevky účastníkov sú publikované vo vedeckom recenzovanom časopise SŠDS FORUM STATISTICUM SLOVACUM 2/2009, ISSN 1336-7420. Publikáciu zostavili J. Chajdiak a J. Luha, má 193 strán, obsahuje 25 odborných príspevkov. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny. Programový a organizačný výbor: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, S. Koróny, V. Páleník a V. Kvetan – členovia.

V odbornom programe sa venujeme najmä: korelácii javov a metódam analýzy kvalitatívnych znakov, vybraným štatistickým metódam analýzy ekonomickej ukazovateľov, metódam makroekonomického prognózovania a regionálneho modelovania, produkčným funkciami, špecifickým štatistickým modelom a príležitosť dostávajú aj príspevky mladých štatistikov.

24. Škola štatistiky EKOMSTAT 2010 „Štatistické metódy vo vedecko-výskumnej, odbornej a hospodárskej praxi.“

30.5. – 4. 6. 2010, v zozname účastníkov je zapísaných 24 osôb.

Príspevky účastníkov sú publikované vo vedeckom recenzovanom časopise SŠDS FORUM STATISTICUM SLOVACUM 3/2010, ISSN 1336-7420. Zostavili J. Chajdiak a J. Luha. Má 307 strán, obsahuje 36 odborných príspevkov. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny. Programový a organizačný výbor: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, S. Koróny, V. Páleník, M. Radvanský a I. Stankovičová – členovia.

V odbornom programe sa venujeme najmä: metodologickým zásadám záznamu dát a kontroly dát z rozličných oblastí výskumu, vybraným štatistickým metódam analýzy ekonomickej ukazovateľov, metódam makroekonomického prognózovania a regionálneho modelovania, produkčným funkciami, problematike analýzy inovácií a ich vplyvu na konkurencieschopnosť, rôznym špecifickým štatistickým modelom a príležitosť dostávajú aj príspevky mladých štatistikov.

25. Škola štatistiky EKOMSTAT 2011 „Štatistické metódy vo vedecko-výskumnej, odbornej a hospodárskej praxi.“

30.5. – 3. 6. 2011, v zozname účastníkov je zapísaných 27 osôb.

Príspevky účastníkov sú publikované vo vedeckom recenzovanom časopise SŠDS FORUM STATISTICUM SLOVACUM 3/2011, ISSN 1336-7420. Zostavili J. Chajdiak a J. Luha. Má 187 strán, obsahuje 27 odborných príspevkov. Recenzenti: J. Chajdiak, J. Luha, S. Koróny. Programový a organizačný výbor: J. Chajdiak – predseda, J. Luha – tajomník, S. Koróny, V. Páleník, M. Radvanský a I. Stankovičová – členovia.

V odbornom programe sa venujeme najmä: štatistickej analýze dotazníkového výskumu, ekonomickému informačnému systému Slovensko, pohľadom na makroekonomické aspekty rôznych prístupov k odvodovej reforme, analýze trhu práce v kontexte dosiahovanej zhody kvalifikácie a zručností, vybraným aplikáciami CGE modelov, modelovému aparátu na rýchle odhady vývoja makroekonomických ukazovateľov slovenskej ekonomiky, odhadu vývoja počtu obyvateľov SR, dôchodkovej reforme – modelom a výsledkom, odhadom budúceho vývoja počtu obyvateľov s súvisiacim problémom, spoločenským cieľom inovácií – filozofickému zamysleniu, kalibrácii váh štatistických zisťovaní, podstatou procesného riadenia, využitím kvantitatívnych metód pri zostavovaní motivačných programov, inovácii organizačnej štruktúry firmy, faktormi obmedzujúcimi inovačné aktivity podľa Inov 1-99, viacrozmerným expertným usporiadaním súboru na príklade usporiadania podľa efektívnosti, rôznym špecifickým štatistickým modelom a príležitosť dostávajú aj príspevky mladých štatistikov.

Zoznam účastníkov 25. Školy štatistiky EKOMSTAT 2010, 29.5.-3.6.2011
List of participants in the 25th Schools EKOMSTAT 2010 statistics, 29.5.-3.6.2011

p.č.	meno	pracovisko
1	Arbe Tatiana	ÚM STU v Bratislave
2	Bakošová Viera	SCB Bratislava
3	Domonkoš Tomáš	EÚ SAV Bratislava
4	Đurechová Mária	ÚM STU v Bratislave
5	Fuksová Nadežda	ÚM STU v Bratislave
6	Haluška Ján	Infostat Bratislava
7	Holúbek Ivan	UKF Nitra
8	Chajdiak Jozef	ÚM STU v Bratislave
9	Chodasová Zuzana	ÚM STU v Bratislave
10	Ištoňová Iveta	Sensus Slovesnko Stará Turá
11	Kalašová Michaela	DataCentrum Bratislava
12	Kašubová Renáta	DataCentrum Bratislava
13	Koróny Samuel	UMB Banská Bystrica
14	Lichner Ivan	EÚ SAV Bratislava
15	Luha Ján	LF UK Bratislava
16	Marková Jana	SCB Bratislava
17	Miklošovič Tomáš	EÚ SAV Bratislava
18	Páleník Viliam	EÚ SAV Bratislava
19	Potančok Milan	ÚM STU v Bratislave
20	Radvanská Katarína	EÚ SAV Bratislava
21	Radvanský Marek	EÚ SAV Bratislava
22	Slobodníková Soňa	EÚ SAV Bratislava
23	Štefanik Miroslav	EÚ SAV Bratislava
24	Tretiak Ondrej	ÚM STU v Bratislave
25	Uhrínová Veronika	EÚ SAV Bratislava
26	Velikanič Vladimír	DataCentrum Bratislava
27	Vester Miroslav	SCB Bratislava

OBSAH / CONTENTS

	Úvod Introduction	1
Luha J.	Štatistická analýza dotazníkového výskumu Statistical analysis of questionnaire research	2
Chajdiak J.	Makroekonomický vývoj Slovenskej republiky do apríla 2011 Macroeconomic evolution in Slovak republic to april 2011	26
Radvanský M.	Pohľady na fiškálne dopady odvodovej reformy Fiscal effects of contribution system reform	37
Štefánik M., Radvanský M.	Analýza trhu práce v kontexte dosiahovanej zhody kvalifikácie a zručností Labour market analysis in the context of qualification and skills match	42
Lichner I., Miklošovič T.	Odhad elasticity substitúcie CES produkčnej funkcie The estimation of elasticity of substitution of CES production function	50
Lichner I., Gomonkos T.	Teoretické východiská modelovania dopadu klimatických zmien na vybrané sektory SR Modelling the Impact of Climate Change on Chosen Sectors of SR – Theoretical Approach	56
Domonkos T., Štefánik M.	Analýza potrieb trhu práce podľa štruktúry a stupňa vzdelania – prípad SR Analysing labour market needs in respect to the economic sector structure and educational level- the case of Slovak Republic	65
Haluška J.	Rýchle odhady a modelový aparát na ich zostavovanie (Ekonometrický prístup s využitím údajov za Slovensko) Model Framework for Flash Estimates (An Econometric Approach using Data for Slovakia)	72
Chajdiak J.	Odhad vývoja počtu obyvateľov Slovenskej republiky Estimate of population development in Slovak republic	77
Koróny S., Hronec Š.	Zhluková analýza verejných vysokých škôl na Slovensku Cluster analysis of public universities in Slovakia	83
Potančok M.	Človek invenčný Human invention	100
Ďurechová M.	Prechod od funkčného k procesnému riadeniu podniku Transition from functional to processional enterprise management+	104
Fuksová N.	Motivačné faktory z pohľadu pracovníkov v potravinárskom priemysle Motivational factors in the view of food industry workers	111
Arbe T.	Analýza účinnosti inovácií produktov Analysis of the effectiveness of innovation products	117
Červeňanská M., Melušová J.	Využitie analýzy hlavných komponentov pri znázornení výsledkov pedagogického experimentu s interaktívnou tabuľou The Use of Principal Components Analysis in Representing Results of the Pedagogical Experiment with Interactive Whiteboard	121
Chajdiak J.	Frekvencie marketingových inovácií Frequency of Marketing Inovation	126
Chodasová Z.	Účtovný informačný systém a automatizácia účtovníctva. Accounting information system and automation of accounting	130

Janiga I., Kulifaj J.	Overovanie kalibrácie prístroja Phascope Verification of calibration device Phascope	134
Kalašová M., Velikanič V.	Spracovanie údajov v IS o dani z nehnuteľností Data processing in the IS of Real Estate Tax	140
Lukáčik M., Lukáčiková A.	Vplyv PZI na vyrovnávanie ekonomických rozdielov medzi regiónmi The Impact of FDI on Balancing Economic Disparities between Regions	142
Lukáčik M., Szomolányi K.	Možnosti analýzy hospodárskych cyklov The Methods of Analysis of Business Cycles	148
Macháčová E., Luha J.	Názory študentov LF UK a FaF UK na fajčenie v priestoroch fakulty Opinion of students LF UK and FaF UK on smoking in faculty space	154
Mišota B., Sorokáč A.	Implementácia technológie RFID v inovatívnom procese zberu štatistických údajov v podniku Implementation of RFID technology in an innovative process of collecting statistical data in the company	160
Slobodníková S.	Použitie metód priestorovej ekonometrie pre panelové dáta na modelovanie regionálneho ekonomického rastu vrámci krajín V4 Modelling of regional economic growth using spatial econometrics methods for panel data	166
Šimanovská T.	Metodológia riešenia problémov pri plánovaní a projektovaní inovácií The methodology of solving problems in the planning and design innovation	172
	DISKUSNÉ FÓRUM	176
Pastorek	Hľa člověk statistik Ecce Homo Statisticus	177
Chajdiak J., Luha J.	Z histórie Ekomstatov From the history of Ekomstats	180
	Zoznam účastníkov 25. Školy štatistiky EKOMSTAT 2011, 29.5. – 3. 6. 2011 List of participants in the 25th Schools of statistics EKOMSTAT 2011, 29.5 - 6. 6. 2011	187
	OBSAH CONTENTS	188

Pokyny pre autorov

Jednotlivé čísla vedeckého recenzovaného časopisu FORUM STATISTICUM SLOVACUM sú prevažne tematicky zamerané zhodne s tematickým zameraním akcií SŠDS. Príspevky v elektronickej podobe prijíma zástupca redakčnej rady na elektronickej adrese uvedenej v pozvánke na konkrétne odborné podujatie Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti. Názov word-súboru uvádzajte a posielajte v tvare: **priezvisko_nazovakcie.doc**

Forma: Príspevky písané výlučne len v textovom editore MS WORD, verzia 6 a vyššia, písmo Times New Roman CE 12, riadkovanie jednoduché (1), formát strany A4, všetky okraje 2,5 cm, strany nečíslovať. Tabuľky a grafy v čierno-bielom prevedení zaradiť priamo do textu článku a označiť podľa šablóny. Bibliografické odkazy uvádzať v súlade s normou STN ISO 690 a v súlade s medzinárodnými štandardami. Citácie s poradovým číslom z bibliografického zoznamu uvádzať priamo v texte.

Rozsah: Maximálny rozsah príspevku je 6 strán.

Príspevky sú recenzované. Redakčná rada zabezpečí posúdenie príspevku oponentom.

Príspevky nie sú honorované, poplatok za uverejnenie akceptovaného príspevku je minimálne 25 €. Za každú stranu navyše je poplatok 5 €.

Štruktúra príspevku: (Pri písaní príspevku využite elektronickú šablónu: <http://www.ssds.sk/> v časti Vedecký časopis, Pokyny pre autorov.)

Názov príspevku v slovenskom jazyku (štýl Názov: Time New Roman 14, Bold, centrovať)

Názov príspevku v anglickom jazyku (štýl Názov: Time New Roman 14, Bold, centrovať)
Vynechať riadok

Meno1 Priezvisko1, Meno2 Priezvisko2 (štýl normálny: Time New Roman 12, centrovať)
Vynechať riadok

Abstrakt: Text abstraktu v slovenskom (prípadne českom) jazyku, max. 10 riadkov (štýl normálny: Time New Roman 12).

Abstract: Text abstraktu v anglickom jazyku, max. 10 riadkov (štýl normálny: Time New Roman 12).

Kľúčové slová: Kľúčové slová v slovenskom (prípadne českom) jazyku, max. 2 riadky (štýl normálny: Time New Roman 12).

Key words: Kľúčové slová v anglickom jazyku, max. 2 riadky (štýl normálny: Time New Roman 12).

JEL classification: Uviesť kódy klasifikácie podľa pokynov v:

<http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.php>

Vynechať riadok a nastaviť si medzery odseku pre nadpisy takto: medzera pred 12 pt a po 3 pt. Nasleduje vlastný text príspevku v členení:

1. **Úvod** (štýl Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, číslovať)
2. **Názov časti 1** (štýl Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, číslovať)
3. **Názov časti 1. . .**
4. **Záver** (štýl Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, číslovať)

Vlastný text jednotlivých častí je písaný štýlom Normal: písmo Time New Roman 12, prvý riadok odseku je odsadený vždy na 1 cm, odsek je zarovnaný s pevným okrajom. Riadky medzi časťami a odsekmi nevynechávajú. Nastavte si medzi odsekmi medzeru pred 0 pt a po 3 pt.

5. **Literatúra** (štýl Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, číslovať)

[1] Písať podľa normy STN ISO 690

[2] GRANGER, C.W. – NEWBOLD, P. 1974. Spurious Regression in Econometrics. In: Journal of Econometrics, č. 2, 1974, s. 111 – 120.

Adresa autora (-ov): Uved'te svoju pracovnú adresu!!! (štýl Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, adresy vpísať do tabuľky bez orámovania s potrebným počtom stĺpcov a s 1 riadkom):

Meno1 Priezvisko1, tituly1 (študenti ročník)
Pracovisko1 (študenti škola1)
Ulica1, 970 00 Mesto1
meno1.priezvisko1@mail.sk

Meno2 Priezvisko2, tituly2 (študenti ročník)
Pracovisko2 (študenti škola2)
Ulica2, 970 00 Mesto2
meno2.priezvisko2@mail.sk

FORUM STATISTICUM SLOVACUM

vedecký recenzovaný časopis Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti

Vydavateľ:

Slovenská štatistická a demografická
spoločnosť
Miletičova 3
824 67 Bratislava 24
Slovenská republika

Redakcia:

Miletičova 3
824 67 Bratislava 24
Slovenská republika

Fax:

02/39004009

e-mail:

chajdiak@statis.biz
jan.luha@fmed.uniba.sk

Registráciu vykonalo:

Ministerstvo kultúry Slovenskej republiky

Registračné číslo:

3416/2005

Evidenčné číslo:

EV 3287/09

Tematická skupina:

B1

Dátum registrácie:

22. 7. 2005

Objednávky:

Slovenská štatistická a demografická
spoločnosť
Miletičova 3, 824 67 Bratislava 24
Slovenská republika
IČO: 178764
DIČ: 2021504276
Číslo účtu: 0011469672/0900

ISSN 1336-7420

Redakčná rada:

RNDr. Peter Mach – *predseda*

Doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc. – *šéfredaktor*

RNDr. Ján Luha, CSc. – *vedecký tajomník*

členovia:

Ing. František Bernadič
Doc. RNDr. Branislav Bleha, PhD.
Ing. Mikuláš Cár, CSc.
Ing. Ján Cuper
Ing. Anna Janusová
Doc. RNDr. PaedDr. Stanislav Katina, PhD.
Prof. RNDr. Jozef Komorník, DrSc.
RNDr. Samuel Koróny, PhD.
Doc. RNDr. Bohdan Linda, CSc.
Prof. RNDr. Jozef Mládek, DrSc.
Doc. RNDr. Oľga Nánásiová, CSc.
Doc. RNDr. Karol Pastor, CSc.
Mgr. Michaela Potančoková, PhD.
Prof. RNDr. Rastislav Potocký, CSc.
Doc. RNDr. Viliam Páleník, PhD.
Ing. Marek Radvanský
Ing. Iveta Stankovičová, PhD.
Prof. RNDr. Beata Stehlíková, CSc.
Prof. RNDr. Anna Tirpáková, CSc.
Prof. RNDr. Michal Tkáč, CSc.
Doc. Ing. Vladimír Úradníček, PhD.
Ing. Boris Vaňo
Ing. Mária Vojtková, PhD.
Prof. RNDr. Gejza Wimmer, DrSc.

Ročník:

VII.

Číslo:

3/2011

Cena výtlačku: 20 EUR

Ročné predplatné: 80 EUR