

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
PODNIKOVHOHOSPODÁRSKA FAKULTA SO SÍDLOM  
V KOŠICIACH  
KATEDRA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY  
A MATEMATIKY

JOURNAL  
OF INNOVATIONS  
AND APPLIED  
STATISTICS

---

VEDECKÝ INTERNETOVÝ ČASOPIS

Ročník 2, 2012  
Číslo 2

KOŠICE  
ISSN 1338-5224

# JOURNAL OF INNOVATIONS AND APPLIED STATISTICS

VEDECKÝ INTERNETOVÝ ČASOPIS

Ročník 2, 2012

Číslo 2

## Redakčná rada

### Predseda

Dr. h. c. prof. RNDr. Michal Tkáč, CSc.

### Členovia rady

prof. h. c. prof. Ing. Ondrej Hronec, DrSc.

Dr. h. c. prof. Ing. Jozef Mihok, PhD.

prof. Ing. Vanda Lieskovská, PhD.

doc. Ing. Jaroslava Kádárová, PhD.

doc. Ing. Rastislav Rajnoha, PhD.

Ing. Jozef Svetlík, PhD.

Ing. Renáta Turisová, PhD.

### Zahraniční členovia

Dr.h.c. prof. Ing. Janko Hodolič, DrSc.

Prof. Dr. Fedir Vashchuk

Dr. Jolanta Urbańska

### Výkonný redaktor

RNDr. Zuzana Hajduová, PhD.

### Technicko-organizačný redaktor

Ing. Denisa Ďuričeková, PhD.

### Vydáva

Ekonomická univerzita v Bratislave

Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach

Katedra hospodárskej informatiky a matematiky

Tajovského 11

041 30 Košice

### Vydanie

internetový časopis: <http://jias.euke.sk/>

**ISSN 1338-5224**

# OBSAH ČÍSLA 2/2012

VYŠETROVANIE EXTRÉMNYCH HODNÔT POMOCOU DIXONOVHO TESTU NA PRÍKLADE TRANSLATOLOGICKÉHO VÝSKUMU <i>Ladislav Mura – Ľuboš Török</i>	4
TECHNIKY MANAŽMENTU INOVÁCIÍ <i>Vojtech Ferencz – Jaroslav Dugas – Renáta Turisová</i>	9
AUTOMATIZÁCIA BALANCED SCORECARD <i>Jaroslava Kádárová – Michaela Durkáčová</i>	19
APLIKÁCIA ALTMANOVHO Z-SKORE AKO NÁSTROJA PREDICKIE A BENCHMARKINGU <i>Stanislav Szabo</i>	25
HODNOTENIE FAKTOROV KREATIVITY NA ŠTUDENTOCH <i>Daniela Romanová – Lenka Pčolinská</i>	32
ERP PROJEKTY A MANAŽÉRSTVO RIZÍK <i>Jaroslava Kádárová – Renáta Turisová</i>	39
PREHLAD TEÓRIÍ ZACHYTÁVAJÚCICH VÝZNAM INOVÁCIÍ PRE EKONOMICKÝ RAST <i>Emília Spišáková</i>	46
INTEGROVANÝ MANAŽÉRSKY SYSTÉM VO VYBRANOM PODNIKU <i>Zuzana Hajduová – Marek Andrejkovič</i>	56

# VYŠETROVANIE EXTRÉMNYCH HODNÔT POMOCO DIXONOVHO TESTU NA PRÍKLADE TRANSLATOLOGICKÉHO VÝSKUMU

## DIXON'S TEST FOR EXTREME VALUES DETECTION AS EXEMPLIFIED BY TRANSLATION STUDIES RESEARCH

Ing. et Bc. Ladislav Mura, PhD.<sup>1</sup>  
PhDr. Luboš Török, PhD.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerzita J. Selveho, Ekonomická fakulta,  
Katedra ekonomiky, Bratislavská cesta 3322,  
945 01 Komárno, Slovensko

<sup>2</sup> Univerzita Konštantína Filozofa, Filozofická  
fakulta, Katedra translatológie  
Štefánikova trieda 67, 949 74 Nitra, Slovensko

ladislav.mura@gmail.com  
ltorok@ukf.sk

### Key words

*translation, non-parametrical statistical methods,  
Dixon's test*

### Abstract

*Translatology and research in translation studies as its constituent part gives space for a new scientific field that has been creating and formatting its methodological apparatus. In statistical analyses also in translatology it is inevitable to eliminate extreme values that might have an influence on data validity. The aim of the presented article is to describe the extreme values detection by means of non-parametrical statistical methods, especially Dixon's test.*

### Úvod

Od 90. rokov minulého storočia sme svedkami rôznorodých zmien odohrávajúcich sa vo viacerých sférach nášho každodenného života. Práve s nimi súvisí aj postupne narastajúci spoločenský záujem o interkultúrnu a multilingválnu komunikáciu. Zároveň sa však vyvinula aj úplne opačná reakcia, t.j. zvýšený záujem o problematiku národnej a jazykovej identity (TÖRÖK, 2010).

Vplyvom celosvetovej globalizácie a internacionalizácie za posledných dvadsať rokov celá spoločnosť prešla niekoľkými dynamickými zmenami (MALÁ, 2009).

Europeizácia a nárast mobility na našom kontinente spôsobili, že všetky krajiny sa stali pre zahraničných návštevníkov dostupnejšie. Vyššia fluktuácia ľudí, predmetov a myšlienok so sebou prináša rastúci dopyt po prekladoch a s ním aj nárast požiadaviek na kompetencie prekladateľov a prekladateľské normy (TÖRÖK, 2010).

Prekladateľstvo a tlmočníctvo (translatológia) ako jedna z filologických disciplín zažíva v súčasnom období veľký rozmach a teší sa záujmu širokého okruhu odborníkov. Je preto pochopiteľné, že si

vytvára formuje aj svoj vlastný metodologický aparát. Štatistika ako kľúčová disciplína ponúka aj v oblasti translatológie viaceré možnosti jej aplikácie.

## 1 Cieľ, materiál a metódy

V článku analyzujeme možnosti vyšetovania extrémnych hodnôt, ktoré sa počas translatologického výskumu objavajú. Translatologický výskum sa týkal informačno-propagačných materiálov o Slovensku, ktoré boli publikované na našom území alebo v zahraničí z pohľadu produkcie, prekladu a percepcie. Predovšetkým si všimame prístup prekladateľov k prekladu kultúrne špecifických výrazov a preferencie funkčných prekladateľských postupov z pohľadu rôznych recipientov. Domnievame sa, že medzi troma skupinami čitateľov (rodení hovoriaci, nerodení hovoriaci a profesionáli) budú zistené aj extrémne hodnoty, ktoré je potrebné v záujme zachovania validity údajov výskumu vylúčiť.

Splnenie cieľa si predpokladalo uskutočniť nielen sekundárny, ale predovšetkým primárny výskum. Primárny výskum bol realizovaný technikou dotazníka. Metodický postup pri riešení problematiky sa podriaďoval stanovenému cieľu. Výsledky dotazníkového výskumu sme spracovali prehľadne do tabuliek a získané údaje boli podrobené kvantitatívnej analýze prostredníctvom štatistických metód. V rámci výskumu sme na vyšetovanie extrémnych hodnôt aplikovali neparametrické štatistické metódy, konkrétne možnosti, ktoré ponúka Dixonov test. Prostredníctvom tohto testu sme vylúčili extrémne hodnoty, ktoré negatívne ovplyvňujú následné výpočty pre potreby výskumu.

## 2 Výsledky a diskusia

Prekladateľské postupy sme analyzovali u troch skupín respondentov: rodení anglicky hovoriaci, nerodení anglicky hovoriaci, profesionáli. Skôr ako začneme získané dáta podrobne analyzovať, zosumarizujeme si všetky použité prekladateľské postupy:

- Repetícia: 1A, 2B, 3C, 4B, 5A, 6B, 8A, 9A, 10B, 11A, 14C, 16A, 17B;
- Doslovný preklad: 1B, 2C, 3A, 13A, 13B, 15D;
- Adícia: 1C, 3B, 4A, 5B, 6A, 7B, 8B, 9B, 10C, 12A, 15B, 16B;
- Repetícia + doslovný preklad: 2A, 5C, 7A, 13C, 15A.
- Kompenzácia: sa zakladá na čiastočnom preklade: 4D, 6C, 7C, 8C, 10A, 11B, 12C, 14A, 15C, 16C;
- Kompenzácia + modifikácia: 4C, 9C, 11C, 12B;
- Doslovný preklad: 17A;
- Doslovný preklad + kompenzácia: 14B.

Zistenia uvádzame v Tab. 1 až 3.

**Tab. 1 Rodení anglicky hovoriaci**

Respondenti	Rodení anglicky hovoriaci						
Počet	121						
Otázka	A	B	C	D	Nie	Neviem	Nulová odpoveď
Otázka 1	4	34	82	-	-	-	1
Otázka 2	55	5	61	-	-	-	-
Otázka 3	35	78	8	-	-	-	-
Otázka 4	36	2	57	26	-	-	-
Otázka 5	7	56	58	-	-	-	-
Otázka 6	65	3	52	-	-	-	1
Otázka 7	71	17	31	-	-	-	2
Otázka 8	2	23	96	-	-	-	-
Otázka 9	11	51	59	-	-	-	-
Otázka 10	50	5	65	-	-	-	1
Otázka 11	6	73	40	-	-	-	2
Otázka 12	45	43	31	-	-	-	2
Otázka 13	18	47	53	-	-	-	3
Otázka 14	51	58	8	-	-	-	4
Otázka 15	70	15	12	-	18	-	6
Otázka 16	3	67	47	-	-	-	4
Otázka 17	92	5	-	-	-	13	11

Zdroj: primárny prieskum, vlastné spracovanie

**Tab. 2 Nerodení anglicky hovoriaci**

Respondenti	Nerodení anglicky hovoriaci						
Počet	76						
Odpoveď	A	B	C	D	Nie	Neviem	Nulová odpoveď
Otázka 1	9	13	54	-	-	-	-
Otázka 2	39	9	27	-	-	-	1
Otázka 3	23	35	18	-	-	-	-
Otázka 4	23	6	16	30	-	-	1
Otázka 5	7	38	30	-	-	-	1
Otázka 6	34	11	30	-	-	-	1
Otázka 7	38	13	24	-	-	-	1
Otázka 8	3	16	56	-	-	-	1
Otázka 9	16	31	27	-	-	-	2
Otázka 10	29	14	32	-	-	-	1
Otázka 11	17	42	15	-	-	-	2
Otázka 12	34	13	27	-	-	-	2
Otázka 13	4	21	46	-	-	-	5
Otázka 14	28	26	18	-	-	-	4
Otázka 15	39	16	11	-	4	-	6
Otázka 16	9	54	8	-	-	-	5
Otázka 17	58	8	-	-	-	4	6

Zdroj: primárny prieskum, vlastné spracovanie

**Tab. 3 Profesionáli**

Respondenti	Profesionáli						
Počet	13						
Odpoveď	A	B	C	D	Nie	Neviem	Nulová odpoveď
Otázka 1	1	2	10	-	-	-	-
Otázka 2	8	3	2	-	-	-	-
Otázka 3	4	5	4	-	-	-	-
Otázka 4	6	3	1	3	-	-	-
Otázka 5	2	3	8	-	-	-	-
Otázka 6	6	6	1	-	-	-	-
Otázka 7	11	2	-	-	-	-	-
Otázka 8	1	5	7	-	-	-	-
Otázka 9	6	5	2	-	-	-	-
Otázka 10	6	3	4	-	-	-	-
Otázka 11	5	7	1	-	-	-	-
Otázka 12	9	2	2	-	-	-	-
Otázka 13	-	2	11	-	-	-	-
Otázka 14	4	1	8	-	-	-	-
Otázka 15	9	4	-	-	-	-	-
Otázka 16	1	11	-	-	-	-	1
Otázka 17	11	-	-	-	-	1	1

Zdroj: primárny prieskum, vlastné spracovanie

S cieľom nájsť a vylúčiť extrémne hodnoty sme následne sme použili neparametrický Dixonov test na zistenie extrémnych hodnôt. Pomocou neho zistíme, ktoré hodnoty v súbore sú vybočujúce, a teda by mali byť pri ďalšom štatistickom spracovaní vynechané. Tieto extrémne hodnoty vypočítame pomocou vzorca:

$$Q_n = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_1}, \quad (1)$$

kde

$x_n$  – je najväčšia hodnota;

$x_{n-1}$  – je druhá najväčšia hodnota;

$x_1$  – je najnižšia hodnota.

Po výpočte  $Q_n$  si v tabuľke kritických hodnôt nájdeme hodnotu  $Q_n(\alpha)$  pre daný počet hodnôt  $n$ . Minimálny počet  $n$  je 3, takže test môžeme uplatniť iba v prípade, že počet odpovedí pre danú prekladateľskú metódu je viac ako tri. Ak  $Q_n > Q_n(\alpha)$ , poprieme nulovú hypotézu  $H_0$ , a teda extrémnu hodnotu vypustíme.

### 2.1 Dixonov test – rodení hovoriaci

Všetky získané hodnoty pre danú prekladateľskú metódu usporiadame v zostupnom poradí: 18, 18, 34, 35, 47, 61;  $n = 6$

$$x_n = 61, x_{n-1} = 47, x_1 = 18$$

$$Q_n = \frac{61-47}{61-18} = 0,326 \text{ pre hodnotu } n = 6 \text{ v tabuľke vyhľadáme } Q_n(0,05) = 0,560$$

$$Q_n = 0,326 < Q_n(0,05) = 0,560 \Rightarrow \text{hodnota 61 je prijateľná.}$$

### 2.2 Dixonov test – nerodení hovoriaci

Opäť sme všetky získané hodnoty pre danú prekladateľskú metódu usporiadame v zostupnom poradí: 4, 4, 13, 21, 23, 27;  $n = 6$

$$x_n = 27, x_{n-1} = 23, x_1 = 4$$

$$Q_n = \frac{27-23}{27-4} = 0,173 \text{ pre hodnotu } n = 6 \text{ v tabuľke vyhľadáme } Q_n(0,05) = 0,560$$

$$Q_n = 0,173 < Q_n(0,05) = 0,560 \Rightarrow \text{hodnota 27 je prijateľná.}$$

### 2.3 Dixonov test – profesionáli

Tretích v poradí sme skúmali profesionálov. Získané hodnoty pre danú prekladateľskú metódu usporiadame v zostupnom poradí: 2, 2, 2, 4;  $n = 4$

$$x_n = 4, x_{n-1} = 2, x_1 = 2$$

$$Q_n = \frac{4-2}{4-2} = 1 \text{ pre hodnotu } n = 4 \text{ v tabuľke vyhľadáme } Q_n(0,05) = 0,765$$

$$Q_n = 1 > Q_n(0,05) = 0,765 \text{ hodnota 4 je neprijateľná.}$$

Hodnota 4 je extrémna, teda neprijateľná, čo môže byť spôsobené malým počtom odpovedí.

### Záver

Na príklade translatologického výskumu v oblasti informačno-propagačných materiálov v troch skupinách respondentov (rodení anglicky hovoriaci, nerodení anglicky hovoriaci, profesionáli) sme realizovali vyšetrenie extrémnych hodnôt pomocou neparametrických štatistických metód. Využili sme možnosti Dixonovho testu, ktorá preukázala v skupine profesionálov extrémnu hodnotu hodnú vylúčenia, aby sa zachovala validita údajov výskumu. V ďalšom výskume a štatistických analýzach preto zistenú extrémnu hodnotu vypustíme.

**Literatúra**

- HAJDUOVÁ, Z., TURISOVÁ, R., ANDREJKOVIČ, M. 2011. *Analýza procesov v podniku. In: Trendy a inovatívne prístupy v podnikových procesoch : 14. medzinárodná vedecká konferencia : zborník príspevkov v elektronickej forme : Košice, 07.-08.12.2011. - Košice : SjF TU, 2011 S. 1-5. - ISBN 978-80-553-0742-8*
- MALÁ, E. 2009. *Language and intercultural dimension in the process of internationalisation of higher education. In: Ianua and Linguae Hominesque Reserata II. Paris: INALCO 2009, s. 100 – 123, ISBN 978-2-91525596-9*
- TÖRÖK, L. 2010. *Civilizačno-kultúrne procesy v preklade informačno-propagačných materiálov. DDP. Nitra: UKF, 2010, 165 s.*



# TECHNIKY MANAŽMENTU INOVÁCIÍ

## INNOVATION MANAGEMENT TECHNIQUES

Ing. Vojtech Ferencz, PhD.<sup>1</sup>

Ing. Jaroslav Dugas, PhD.<sup>2</sup>

Ing. Renáta Turisová, PhD.<sup>3</sup>

Ekonomická univerzita v Bratislave  
Podnikovohospodárska fakulta so sídlom  
v Košiciach

<sup>1</sup>Katedra marketingu a obchodu

<sup>2</sup>Katedra manažmentu

Tajovského 13, 041 30 Košice, Slovensko

<sup>3</sup>Technická univerzita v Košiciach

Strojnícka fakulta

Katedra priemyselného inžinierstva a  
manažmentu

Nemcovej 32, 042 00 Košice, Slovensko

vojtech.ferencz@gmail.com

jaroslav.dugas@gmail.com

renata.turisova@tuke.sk

### Key words

*innovations, innovation management, flexibility, efficiency,  
innovation strategy, knowledge management*

### Abstract

*The most important condition of developing innovation is their effective managing throughout the entire innovation cycle, i.e. from pinpointing an innovative idea, through designing the innovation up to realization and utilisation. To support the managing process formed has been a set of innovation management techniques (IMTs). The IMTs are invariably considered to be effective tools for boosting competitiveness of companies. IMTs may be conceived as a broad palette of tools, techniques and methods that help enterprises to systematically adapt to conditions on and challenges of the market. IMTs are the methodology or the tool that allow coping with in-company innovations management with more ease. Existent presently is an enormous set of tools, methods and techniques supporting the innovation managing. They differ by their situating in the innovation process, by degree of their fragmenting, universality and other features. Their basic models systemise iIMTs.*

### Úvod

Najdôležitejšou podmienkou rozvoja inovácií je ich efektívne riadenie v celom inovačnom cykle, od vyhľadávania inovačnej myšlienky cez tvorbu inovácie až po realizáciu a využívanie. Na podporu manažovania sa sformoval súbor techník manažmentu inovácií (innovation management techniques – medzinárodná skratka IMTs). Techniky manažmentu inovácií sú považované za efektívne nástroje zvyšovania konkurencieschopnosti podnikov.

### 1 Význam IMTx

Potreba posilnenia používania IMTs v podnikoch vyplýva z existujúcich nedostatkov manažovania inovácií.

Hlavné prekážky manažovania inovácií v podnikoch sú (VAVRINČÍK, DUGAS, FERENCZ, 2011):

- Chýba celková prehľadná metodológia: inovácie si manažéri často mýlia s čisto technickými alebo ekonomickými metódami vývoja nového výrobku.
- Chýba inovačná kultúra naprieč celou organizáciou.
- Chýba model toku procesov a aktivít: napriek množstvu existujúcich metód na podporu inovácií nie je jasná cesta, ako zrealizovať a zorganizovať inováciu.
- Chýba manažment znalostí: 70 % – 80 % znalostí generovaných pri hľadaní inovačného riešenia sú stratené a nespracované.

- Chýba meranie výsledkov: často je tento dôležitý krok zanedbaný.
- Chýba komplexný inovačný manažment: funkcie sú pre väčšinu prípadov spoločné.

### 1.1 Definície IMTs

IMTs možno chápať ako širokú škálu nástrojov, techník a metód, ktoré pomáhajú podnikom adaptovať sa na pomery a výzvy trhu systematickým spôsobom. IMTs je metodológia alebo nástroj, ktorý umožní jednoduchšie zvládnutie riadenia inovácií vnútri firmy (www.innovation.lv).

Nesporné prínosy IMTs pre podniky:

- zvyšujú flexibilitu a výkonnosť;
- pomáhajú efektívnejšie riadiť znalosti;
- zvyšujú produktivitu a redukujú čas uvedenia inovácie na trh;
- uľahčujú tímovú spoluprácu;
- umožňujú zhromažďovať on-line získané marketingové informácie;
- zlepšujú vzájomné vzťahy s dodávateľmi;
- integrujú informácie o zákazníkoch získané z rôznych zdrojov;
- umožňujú efektívnejšie vzťahy a spoluprácu so zákazníkmi;
- eliminujú nadbytočné procesy;
- redukujú náklady prostredníctvom riešení na báze IKT;
- znižujú podiel administratívnych úloh (t. j. hodnotu nepridávajúcich činností);
- podporujú e-vzdelávanie a e-obchodovanie;
- zlepšujú vzájomné vzťahy pracovníkov v rámci podnikovej kultúry.

### 1.2 Vznik techník manažmentu inovácií

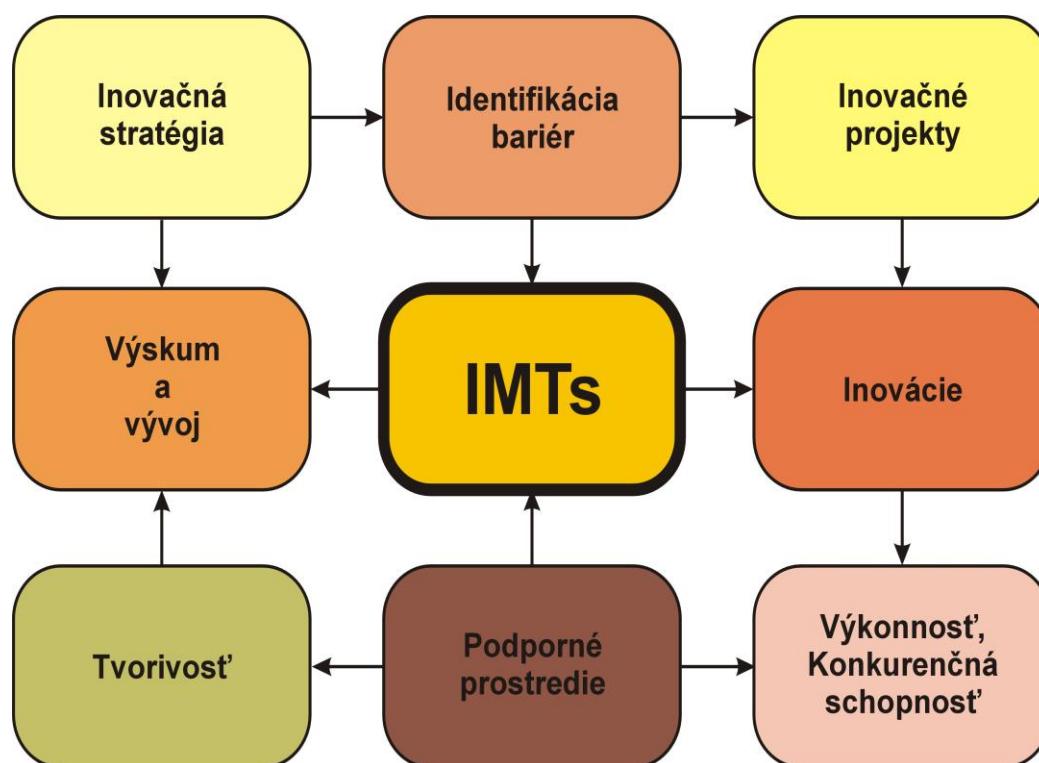
Vývoj techník inovačného manažmentu je odvodený od rozmanitosti inovačných postupov. Z každej teórie vyplývajú relevantné techniky:

- Techniky podpory vedy a výskumu – inovácie odvodené z vedy a výskumu. Inovačné príležitosti sú založené na aplikácii výsledkov a záverov výskumu.
- Techniky prieskumu trhu – inovácie odvodené z požiadaviek a potrieb trhu, inovácie na báze trhu. Táto teória dopĺňa hlavné postavenie výskumu o faktor trhu.
- Techniky inovačnej kooperácie – inovácie odvodené zo vzťahov medzi aktérmi tvorby inovácií. Prepojenia medzi výskumom, inžinieringom, výrobou, marketingom a vzťahmi so zákazníkmi a dodávateľmi.
- Techniky komunikácie, podpory dizajnu a pod. – inovácie odvodené od technologických zmien. Teória inovácií zdôrazňuje význam informačných technológií.
- Techniky manažmentu ľudských zdrojov – inovácie odvodené od sociálnych sietí. Podstatou je zdôraznenie znalostí ako hybnej sily informácií prostredníctvom vzdelávania a tvorivého prostredia.

Podobným spôsobom možno vysvetliť vznik techník napríklad pre štíhlu výrobu, štíhlu administratívu, e-podnikanie a podobne.

### 1.3 Integrácia techník manažmentu inovácií

Ukážku integrácie techník manažmentu inovácií v inovačnom systéme názorne prezentuje Obr. 1. IMTs riešia identifikované problémy a bariéry inovácií za predpokladu podpory z inovačného prostredia. Ich zdrojom a nástrojom je tvorivosť, výskum a vývoj. Uplatňujú sa vo všetkých druhoch inovačných projektov, a tak prispievajú ku konkurencieschopnosti.



**Obr. 1** Integrácia IMTs v inovačnom systéme

*Zdroj: vlastný návrh*

## 2 Identifikácia techník pre manažment inovácií

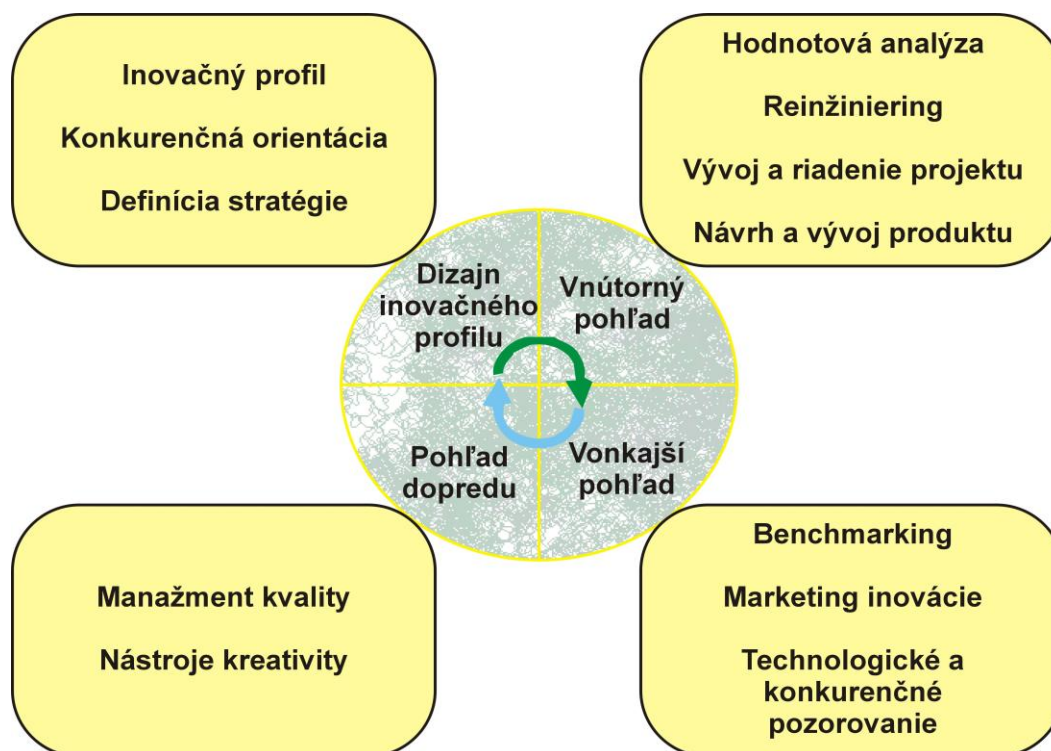
V súčasnosti už existuje veľká množina nástrojov, metód a techník pre manažment inovácií. Odlišujú sa situovaním v inovačnom procese, stupňom fragmentalizácie, univerzálnosťou a ďalšími znakmi. Systematizáciu IMTs prinášajú ich základné modely.

### 2.1 Model IMTs pre malé a stredné podniky (MSP)

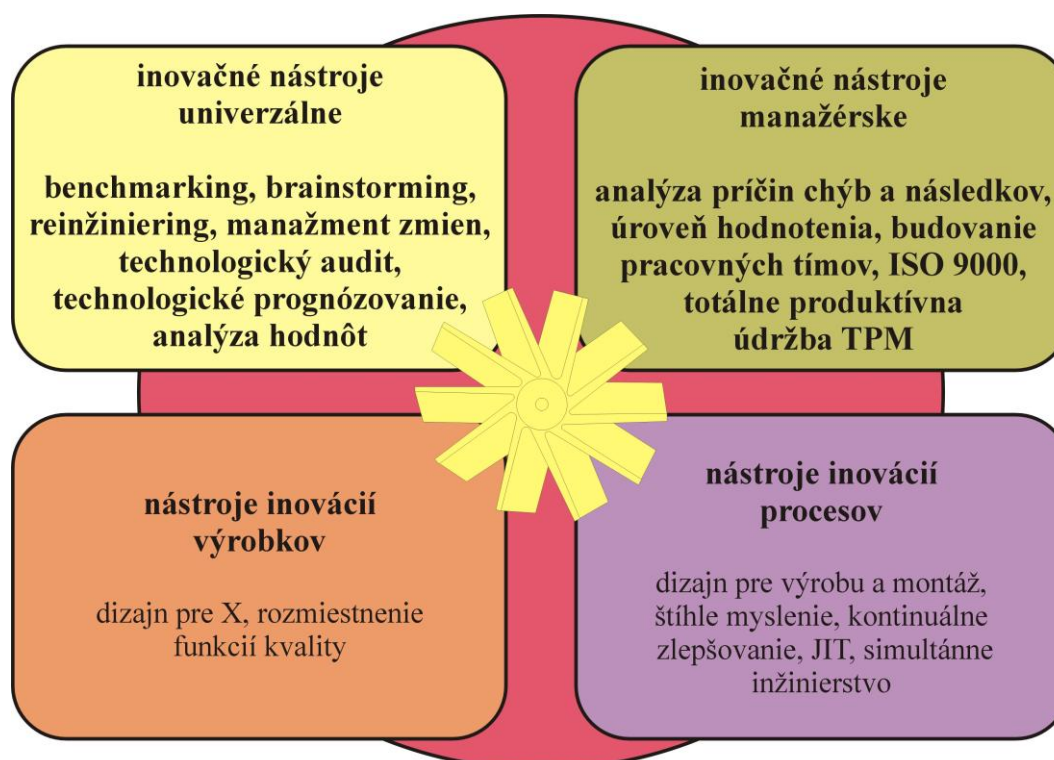
Východiskovú predstavu o IMTs ukazuje štúdia EÚ, ktorá vymedzuje najdôležitejšie IMTs pre malé a stredné podnikanie lokalizované do inovačného cyklu. Výber preferuje pragmatické a široko používané techniky zamerané do vnútropodnikových inovácií (tzv. vnútorný pohľad) a techniky súvisiace so zlepšovaním konkurencieschopnosti (vonkajší pohľad) (Obr. 2). Pokrýva dimenzie vplývajúce na rast hodnoty podniku cez inovácie a transformáciu na znalostne orientované podnikanie. Implementácia spektra IMTs v MSP závisí od aplikačného potenciálu, časovania inovačných aktivít a disponibilných zdrojov (VAVRINČÍK, DUGAS, FERENCZ, 2011).

### 2.2 Model IMTs pre inovatívne MSP

Metodológiu IMTs špecifikovanú pre inovačné podnikanie koncipovali na anglickej University of Warwick (BROWN, 1997). Výber zodpovedá profilu vyspelých inovatívnych firiem so zameraním na vysoké technológie (high-tech). Techniky uvádza model na Obr. 3. Orientuje sa na rozvoj MSP prostredníctvom kvalitatívnych indikátorov, najmä komplexity výrobkov a služieb, inovácie výrobkov a technológií, flexibility manažérskych a pracovných procesov a posilňovania výkonov vývoja a inžinieringu.



Obr. 2 Vybrané techniky manažmentu inovácií podľa EÚ odporúčané pre MSP  
*Zdroj: vlastný návrh*



Obr. 3 Model IMTs pre vysoko inovatívne podniky  
*Zdroj: vlastný návrh*

### 3 IMTs pre znalostnú ekonomiku

Komplexnú typológiu IMTs priniesla štúdia EÚ Innovation Management and the Knowledge-Driven Economy, kde je definovaných 10 hlavných tried IMTs (Tab. 1).

Prioritné IMTs boli vybraté zo širšieho súboru návrhov špecialistov na inovácie. Prehľad identifikovaných techník ukazuje ich potenciál pre budúcu ekonomiku založenú na znalostiach.

**Tab. 1 Typológia kľúčových techník inovačného manažmentu pre znalostnú ekonomiku**

Typológia IMTs		Metódy a nástroje
1	<b>Techniky manažmentu znalostí</b>	automatické klasifikačné nástroje; Balance scorecard; bibliometódy; brainstorming; spravodajské informačné systémy; analýza klastrových techník spolupráce; komunity praxe; manažment obsahu; softvér na podporu tvorivosti; CRM systém; získavanie dát; systémy podpory rozhodovania; platformy; skenovanie environmentálnych podmienok; interný a externý benchmarking; audit znalostí; manažovanie projektov; webový monitoring; mapy procesov
2	<b>Techniky prieskumu trhu</b>	technologické pozorovanie; patentová analýza; podnikateľské spravodajstvo; monitoring webu; geo-marketing; manažment zákazníkov; virtuálne spoločenstvo
3	<b>Techniky kooperácie a sieťovej spolupráce</b>	marketingové interfejsy; tvorba tímov; reverzné inžinierstvo; QFD metodológia; TQM systémy; JIT systémy; kontinuálne zlepšovanie; nástroje video-konferencie; riadenie dodávateľských sietí; klastre; siete pre ekosystémy; partnerstvá podnikov a univerzít; virtuálne obchodovanie
4	<b>Techniky manažmentu ľudských zdrojov</b>	nástroje na mapovanie potrieb; on-line nábor pracovníkov; hodnotenie kompetencií; modely vodcovstva; komunikačné praktiky; outsourcing
5	<b>Techniky manažmentu rozhraní</b>	marketing rozhraní; virtuálne modely podnikov; manažment produkčného portfólia
6	<b>Techniky rozvoja kreativity</b>	brainstorming; laterálne myslenie; TRIZ: tvorivé riešenie problémov; myšlienkové mapy
7	<b>Techniky zlepšovania procesov</b>	benchmarking; workflow; štíhla výroba; redizajn a reinžiniering; Kaizen; JIT; SMED
8	<b>Techniky manažmentu inovačných projektov</b>	projektové riadenie; hodnotenie projektov; manažment projektového portfólia
9	<b>Techniky design manažmentu</b>	CAD systémy; Rapid Prototyping; zdieľanie znalostí; analýza hodnôt
10	<b>Techniky vytvárania podnikov</b>	virtuálne inkubátory; spin-offs z výskumu na trh; podnikateľská prax najlepších; počítačová simulácia podnikania

*Zdroj: spracované podľa (VAVRINČÍK, DUGAS, FERENCZ, 2011)*

#### 3.1 VERITE model – Virtuálne prostredie pre technológie manažmentu inovácií

Projekt VERITE (Virtual Environment for Innovation Management Technologies) reprezentuje transregionálnu sieť podpory aplikácií IMTs. Je zameraný najmä na technologické nástroje manažmentu inovácií.

Zdôraznené sú najmä tieto IMTs:

- priemyselný dizajn,
- riadenie ľudských zdrojov,
- technologické centrá,
- plánovanie zdrojov,
- manažment dodávateľských sietí,
- techniky tvorivosti,
- hodnotová analýza,
- partnerská spolupráca,
- logistika.

Ďalšie techniky manažmentu inovácií v projekte VERITE sú:

- riadenie priemyselných práv,
- CAD modelovanie,
- manažment inovačných cyklov,
- e-podnikanie,
- aplikácie patentov,
- Rapid Prototyping,
- virtuálne modelovanie,
- systémy QFD, FMEA, SCM.

### 3.2 Model IMTs pre sofistikovanú produkciu

Špecializovaný súbor techník pre výskum a vývoj a sieťovú spoluprácu je vymedzený v práci Hidalgo a Alborsa (2004). Techniky manažmentu inovácií a znalostí sú rozdelené do štyroch sekcií (Tab. 2).

Tab. 2 Hlavné skupiny rozdelenia IMTs

Techniky pre výskum a vývoj	Techniky pre technologický transfer
analýza inovačných faktorov, technologické prieskumy, technologické hodnotenie, technologické prognózovanie, rozvoj kreativity	benchmarking, technologický audit, hodnotenie výrobkov, manažment duševného vlastníctva, technologické parky
Techniky pre vývoj výrobku / procesu	Techniky pre sieťovú spoluprácu
vývoj a dizajn výrobku, inovačný marketing, reinžiniering, manažment kvality, plánovanie materiálových požiadaviek, manažment ľudských zdrojov, projektové riadenie, počítačová podpora (CAD), manažment životného cyklu výrobku	analýza hodnôt, dodávky JIT, manažment dodávateľskej siete, outsourcing, elektronické obchodovanie

*Zdroj: spracované podľa (HIDALGA, ALBORSA, 2004)*

Vo všeobecnosti možno identifikovať expanziu modelov IMTs. Prakticky každý výskumný projekt v tejto oblasti prináša nový model.

Na aplikácie v podmienkach podnikov možno odporučiť princíp dobrej praxe. Dôležité je, aby vzor modelu sa osvedčil v produkčnom sektore v podobných podnikateľských podmienkach (HALAGOVÁ, HRICOVÁ, 2009).

### 4 Tvorcovia a používatelia IMTs

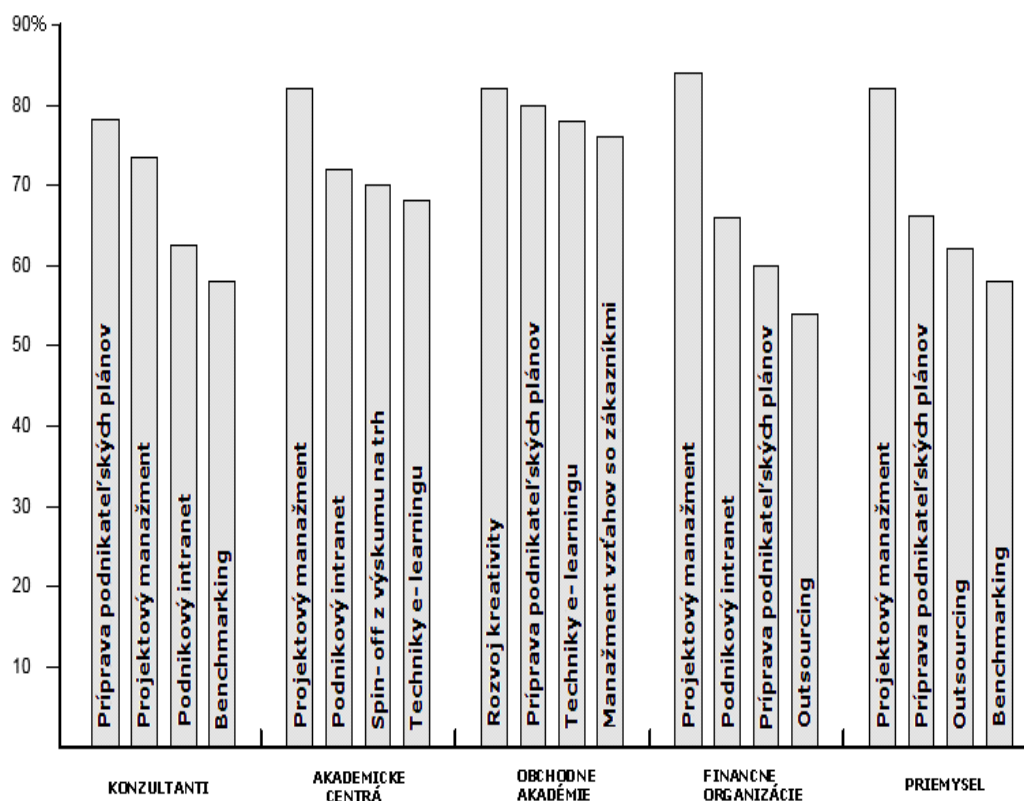
Aktérov inovačného manažmentu možno rozdeliť do týchto skupín:

- promotéri IMTs: organizácie, ktoré šíria informácie a vytvárajú povedomie o týchto technikách, ide o poradenské firmy nasledujúce tvorcov vládnej politiky;
- tvorcovia alebo developéri techník inovačného manažmentu: navrhujú nové techniky na riadenie inovácií, sú to akademické centrá, konzultačné a poradenské spoločnosti a samotné podnikateľské firmy.

Hlavní používatelia techník inovačného manažmentu:

- konzultačné a poradenské spoločnosti;
- podnikateľské vzdelávacie akadémie;
- vysokoškolské strediská;
- organizácie na podporu podnikania;
- priemyselné podniky;
- finančné organizácie;
- vláda a inštitúcie štátnej správy.

Vo všeobecnosti podnikateľské strediská, vysokoškolské inštitúcie, priemyselné podniky a organizácie z finančného sektora majú praktické skúsenosti s používaním IMTs vo svojich spoločnostiach (Obr. 4). Konzultačné a poradenské firmy, organizácie na podporu podnikania a orgány štátnej správy skôr inklinujú k získavaniu skúseností prostredníctvom asistencie iným spoločnostiam v aplikácii IMTs.



Obr. 4 Praktické využitie techník inovačného manažmentu v rôznych organizáciách

Zdroj: vlastný návrh

### 5 IMTs založené na technikách tvorivosti

Z množstva IMTs majú osobitné postavenie techniky tvorivosti, ktoré sa používajú samostatne alebo sú implementované v iných technikách, pretože každá novosť, každé neštandardné riešenie problému sa spája s fenoménom tvorivosti.

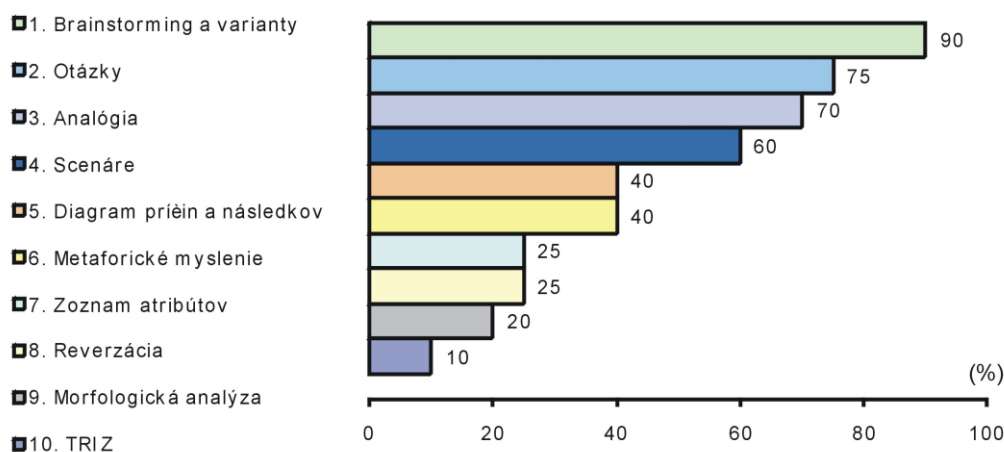
#### 5.1 Definícia tvorivosti

Tvorivosť je schopnosť (KOVÁČ, 2003):

- poznávať predmety v nových vzťahoch originálnym spôsobom (nová kombinácia);
- zmysluplne ich používať neobvyklým spôsobom (flexibilita);
- vidieť nové problémy tam, kde zdanlivo nie sú (senzitivita);
- odchyľovať sa od navyknutých schém myslenia (premennosť);
- vyvíjať idey aj proti odporu prostredia (nekonformizmus);
- nachádzať niečo nové predstavujúce obohatenie systému a spoločnosti.

Spoločným znakom rôznych definícií tvorivosti je cieľová orientácia na riešenie identifikovaného a užitočného cieľa. Z definície tvorivosti vyplýva aj ich komplementárnosť s inováciami. Tvorivosť produkuje idey a inovácie a ich praktické použitie. Podobne priamy vzťah je aj k otázke zmien. Tvorivosť generuje princípy zmien a inovácie ich adaptáciu do podnikateľského prostredia. Tvorivé riešenia vznikajú na báze znalostí, ale samotné znalosti negarantujú riešenie problému, ak sú staticky aplikované. Tvorivosť je viac založená na spôsobe transformácie znalostí ako na ich množstve (DEMJANOVÁ, 2006).

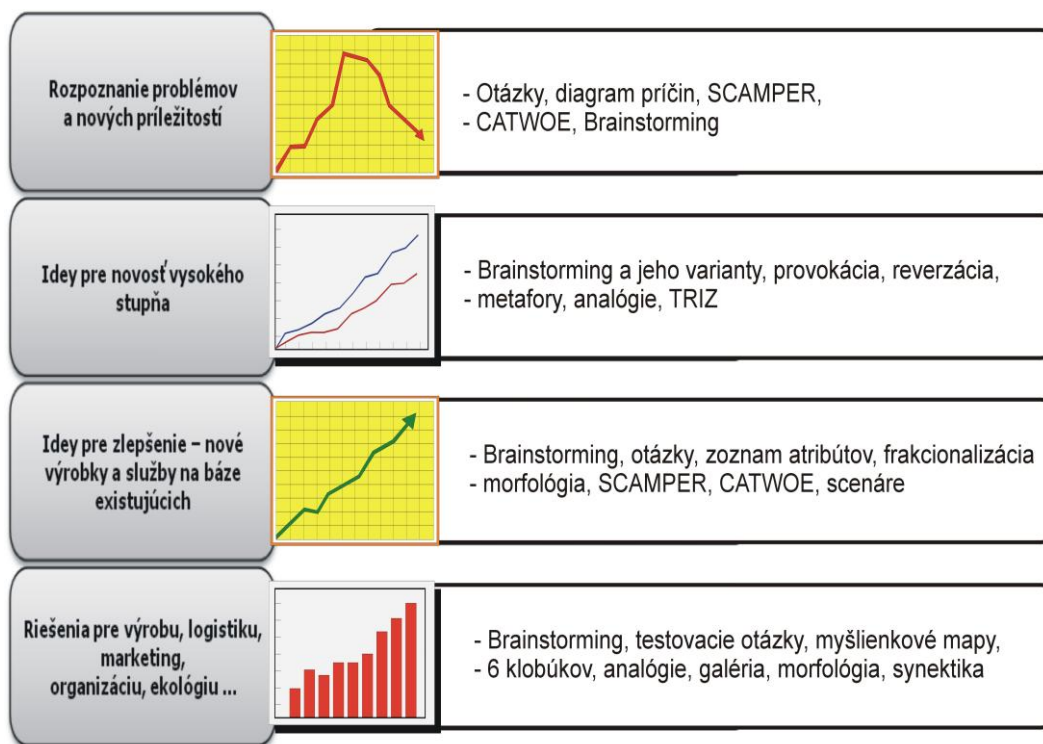
Z množstva techník a nástrojov podpory tvorivosti sú pre prax preferované pragmatické postupy.



**Obr. 5 Najčastejšie používané techniky tvorivosti v praxi**

*Zdroj: vlastný návrh*

Klasifikácia podľa aplikačných oblastí je schematicky vyjadrená na Obr. 6.



**Obr. 6 Použitie techník tvorivosti podľa podnikových procesov**

*Zdroj: vlastný návrh*



## Záver

Dnes sa presadzuje celosvetový trend prechodu na znalostnú ekonomiku. Vybudovanie takejto ekonomiky je nutne späté s vytvorením efektívneho inovačného systému s úlohou tvorby vzdelanostnej pracovnej sily, ktorá dokáže premieňať narastajúci objem informácií na efektívne znalosti, ktoré následne dokáže aj uplatniť. No a podporný proces inovácií sa stal najvýznamnejšou súčasťou budovania, rozvoja a uplatnenia znalostnej spoločnosti. Vyspelé ekonomiky považujú vedu, výskum a inovácie za najdôležitejšie nástroje technologickej nezávislosti a dlhodobého ekonomického rastu. Nevyhnutným pravidlom každej ekonomiky je preto podpora tvorby znalostí a inovácií.

Cieľom príspevku bolo zhodnotiť a navrhnúť konkrétne riešenia pre hospodársku oblasť v oblasti inovačného správania a reinžinieringu slovenských podnikov a poskytnúť základné poznatky z teórie inovačných procesov, popísať prístupy k riadeniu tvorby a realizácii inovácií s poukázaním na nové formy - nástroje a techniky manažmentu inovácií.

*Príspevok vznikol v rámci grantových úloh VEGA 1/0810/11.*

## Literatúra

- BOBAKOVÁ, V. 2009. *Financovanie inovačného rozvoja podnikov v Slovenskej republike*. Košice : EU v Bratislave, PHF so sídlom v Košiciach, 2009. ISBN 978-80-225-2687-6.
- DEMJANOVÁ, L. 2006. *Formy systému strategického pozorovania a ich implementácia v podnikovej praxi*. In *Acta Oeconomica Cassoviensia*. ISSN 1337-6020, 2008, roč. I., č. 1, s. 52 – 61.
- FERENCZ, V.: *Future Opportunities For Automotive Investors In The Slovak Republic: The Government's Plans To Support the Industry*. In.: *Proc. Autoslovakia 2008*. WBR Bratislava, February 2008
- FERENCZ, V.: *Mapping Out Government Plans To Support Growth In The Automotive Sector In Slovakia*. In.: *Proc. Autoslovakia 2009*, WBR, Bratislava, February 2009
- FERENCZ, V.: *Stratégie zvyšovania inovačnej výkonnosti MSP*. In: *Transfer inovácií č. 12/2008*. Sjf TU v Košiciach, 2008, s.13-16, ISSN 1337-7094
- FERENCZ, V.: *Metódy a nástroje pre zvyšovanie inovačnej úrovne MSP v dodávateľskom sektore automobilového priemyslu*, Dizertačná práca, 2010
- FERENCZ, V., MIHOK, J.: *Dodávateľský sektor a finančná kríza*. In.: *Automotive Industry*, č. 4, 2008. ISSN 1337-7612
- FERENCZ, V., RUČINSKÁ, S.: *Bariéry inovácií v MSP*. In.: *Podpora inovácií – stratégie, nástroje, techniky a systémy*. s. 77-108. CTR Košice 2010, ISBN 978-80-970320-0-5
- FERENCZ, V. - JAŠŠOVÁ, K. 2009. *Analýza regionálnej investičnej pomoci a stratégia MH SR z pohľadu prílevu zahraničných investícií*. In *Podniková revue*. Košice : EU v Bratislave, PHF so sídlom v Košiciach, 2009, roč. VIII. č. 16. s. 130. ISSN 1335-9746.
- HALAGOVÁ, L. – HRICOVÁ, M.: *Implementation of Corporate Social Responsibility in Companies in Slovakia*. Zborník z medzinárodnej vedeckej doktorandskej konferencie : *1st International PhD Students Conference – New Economic Challenges*. I ročník. Brno, Masaryk University, Faculty of Economics and Administration : 2009. ISBN 978-80-210-4815-7
- HEČKOVÁ, J. 2008. *Súčasný stav slovenského priemyslu a perspektívy jeho ďalšieho rozvoja*. Prešov : Fakulta manažmentu Prešovskej univerzity v Prešove, 2008. 162 s. ISBN 978-80-8068-746-5.
- HOLLANDERS, H. 2008. *Measuring Services Innovation: Service Sector Innovation Index*. Six Countries Programme Workshop „Non-technical Innovations - Definition, Measurement & Policy Implications“. Karlsruhe : UNU-MARIT - Maastricht University, 16 - 17 October 2008. Dostupné na internete: [www.merit.unimaas.nl](http://www.merit.unimaas.nl)
- HRAZDILOVÁ BOUČKOVÁ, K. 2010. *Současný inovativní marketing*. In *Ekonomické rozhledy*. ISSN 0323-262x, 2010, č. 3, s. 430 – 439.
- KAO, J. 2009. *Navigating the New Geography of Innovation*. Keynote Presentation. May 19, 2009. Dostupné na: <http://frontendofinnovation.blogspot.com/2009/05/keynote-presentation-from-john-cao.html>

- KOVÁČ, M. a kol. 2008. *Vývoj technologických znalostne intenzívnych služieb pre podniky - Technological Knowledge Business Intensive Services - T KIBS*. Výskumná správa. Košice : Technická univerzita, 2008.
- KOVÁČ, M. 2009. *Charakteristika vývoja strojárského priemyslu v roku 2008*. Košice : Centrum inovácií a technického rozvoja – CITR, 2009. s. 60.
- KOVÁČ, M. - JAHNÁTEK, A. 2010. *Technologická podpora inovácií*. In Mihok, J. a kol.: *Podpora inovácií. Stratégie, nástroje, techniky a systémy*. Košice : Centrum inovácií a technického rozvoja, 2010. 296 s. ISBN 978-80-970320-0-5.
- MIHOK, J. a kol. 2010. *Podpora inovácií. Stratégie, nástroje, techniky a systémy*. Košice : Centrum inovácií a technického rozvoja, 2010. 296 s. ISBN 978-80-970320-0-5.
- MINÁRIK, B., ALENA, J. a kol.: *Identifikácia retenčného povodňového potenciálu v povodí rieky Bodrog, Bratislava 2011*
- PAZOUR, M. 2007. *Inovace ve službách - koncepční rámec. Working Paper č. 2*. Praha : CES VŠEM, 2007. ISSN 1801-2728.
- SALTER, A. - TETHER, B. 2006. *Innovation in Services: Through the Looking Glass of Innovation Studies. Background paper for AIM Research's Grand Challenge on Service Science*. London 2006.
- VAVRINČÍK a kol. 2008. *Inovačný proces a reinžiniering v SR*. Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2008. 142 s. ISBN 978-80-225-2503-9.
- VAVRINČÍK, P. - DUGAS, J. - FERENCZ, V. 2011. *Základy manažmentu inovácií*. Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2011, 228 s. ISBN 978-80-225-3184-9
- MVRR. 2007. *Národný strategický referenčný rámec 2007-2013*. Bratislava : MVRR, 2007. s. 148.

# AUTOMATIZÁCIA BALANCED SCORECARD

## AUTOMATING THE BALANCED SCORECARD

Doc. Ing. Jaroslava KÁDÁROVÁ, PhD.  
Ing. Michaela DURKÁČOVÁ

Technická univerzita v Košiciach  
Strojnícka fakulta  
Katedra priemyselného inžinierstva a  
manažmentu  
Nemcovej 32, 042 00 Košice, Slovensko

jaroslava.kadarova@tuke.sk  
michaela.durkacova@tuke.sk

### Key words

Management tools, Balanced Scorecard, software, automation

### Abstract

The Balanced scorecard (BSC) is a management tool that helps to align behavior of all employees to the company's strategy. In its simplest form the Balanced Scorecard breaks performance monitoring into four interconnected perspectives: Financial, Customer, Internal Processes and Learning and Growth. Implementation of a BSC requires IT support. The problem executives face today is that there are too many application-providers to choose from, each of them claiming that their solution offers unique and important features. Selecting the wrong solution can undermine the entire BSC development effort and the credibility of the performance management system. In this article we will focus on one particular challenge facing many organizations – how to select the right IT infrastructure to support a BSC implementation.

### Introduction

The Balanced Scorecard is a strategic performance management framework that has been designed to help a company monitor its performance and manage the execution of its strategy.

In a recent world-wide study on management tool usage (Table 1), the Balanced Scorecard was found to be the sixth most widely used management tool across the globe which also had one of the highest overall satisfaction ratings (RIGBY AND BILODEAU, 2011).

**Table 1 The most used management tools in 2006 – 2010**

Management Tools			
	2006	2008	2010
1.	Strategic Planning (88%)	Benchmarking (76%)	Benchmarking (67%)
2.	Customer Relationship Management (CRM) (84%)	Strategic Planning (67%)	Strategic Planning (65%)
3.	Customer Segmentation (82%)	Mission and Vision Statement (65%)	Mission and Vision Statement (63%)
4.	Benchmarking (81%)	CRM (63%)	CRM (58%)
5.	Mission and Vision Statement (79%)	Outsourcing (63%)	Outsourcing (55%)
6.	Core Competencies (79%)	<b>BSC (53%)</b>	<b>BSC (47%)</b>
7.	Outsourcing (77%)	Customer Segmentation (53%)	Core Competencies (46%)
8.	Business Process Reengineering (BPR) (69%)	BPR (50%)	Change Management Programs (46%)
9.	Scenario and Contingency Planning (69%)	Core Competencies (48%)	Strategic Alliances (45%)
10.	Knowledge Management (69%)	Mergers and Acquisitions (46%)	Customer Segmentation (42%)
11.	Strategic Alliances (68%)	Strategic Alliances (44%)	Supply Chain Management (39%)
12.	<b>Balanced Scorecard (BSC) (66%)</b>	Supply Chain Management (43%)	Knowledge Management (38%)

Source: Processed by (RIGBY AND BILODEAU, 2007, 2009,2011)

The six tools used by the largest percentage of companies remained the same as in 2008: Benchmarking, Strategic Planning, Mission and Vision Statements, Customer Relationship Management, Outsourcing and Balanced Scorecard. The usage of BSC is expecting to increase by 16% in 2011.

### 1 Building and Implementing the Balanced Scorecard

A Balanced Scorecard defines what management means by performance and measures whether management is achieving desired results across a number of different perspectives (Table 2, Figure 1).

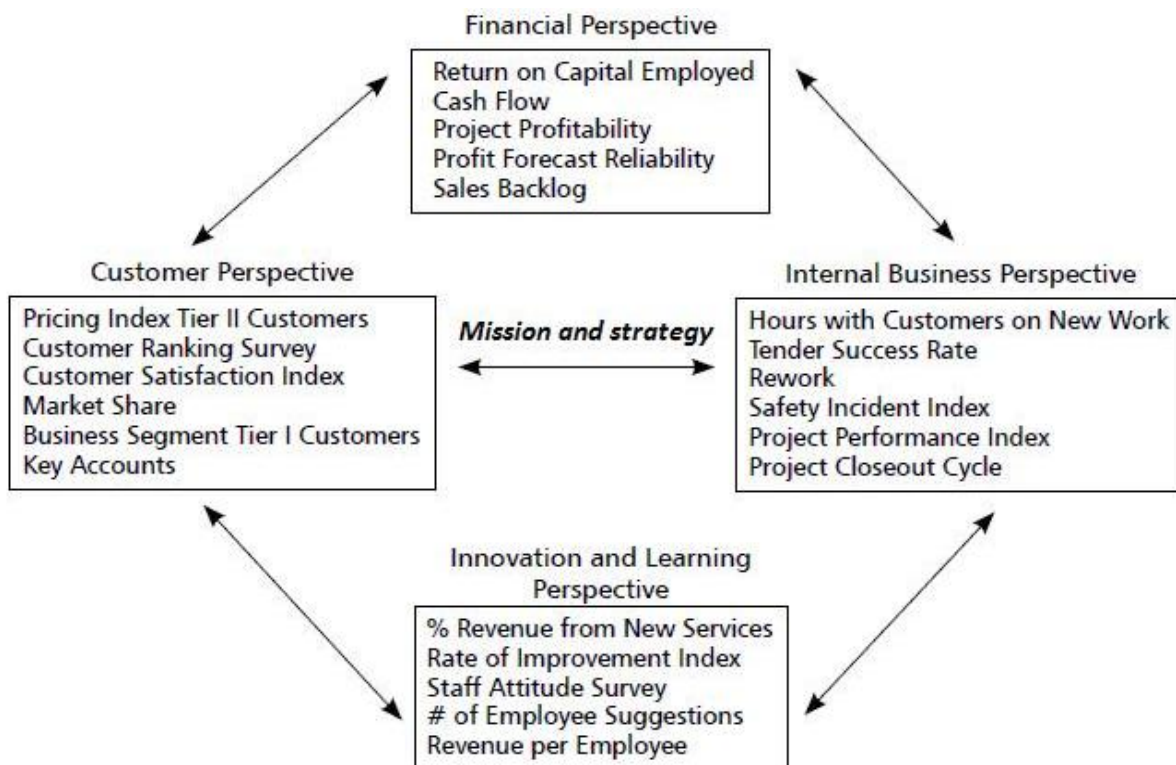
**Table 2 Perspectives of Balanced Scorecard**

Perspective	Key Question
<b>Financial perspective</b>	To succeed financially, how should we appear to our stakeholders?
<b>Customer perspective</b>	To achieve our vision, how should we appear to our customers?
<b>Internal business process perspective</b>	To satisfy our customers and shareholders, at what business processes must we excel?
<b>Learning and growth perspective</b>	To achieve our vision, how will we sustain our ability to change and improve?

*Source: Processed by (Kaplan and Norton, 2007)*

For each perspective of BSC four things are monitored (scored):

- **Objectives** – major objectives to be achieved,
- **Measures** – the observable parameters that will be used to measure progress toward reaching the objectives,
- **Targets** – the specific target values for the measures,
- **Initiatives** – projects or programs to be initiated in order to meet the objective.



**Figure 1 BSC measures**

*Source: Introduction to the Balanced Scorecard and Performance Measurement Systems*

It is important to balance **lagging indicators**, which includes most financial measures with **leading indicators** - areas where good performance will lead to improved results in the future.

It is also important to balance *internal measures*, such as cost reduction, with *external measures* like market share, supplier performance, and customer satisfaction.

Implementation of a BSC requires IT support. Before you start considering the software solution you should already have successfully developed a robust balanced scorecard. There are many of Balanced Scorecard toolkits and building methodologies, but the 9-step framework was found to be the most relevant, practical and implementable one (Figure 2).



**Figure 2 BSC's 9 step framework**

*Source: Successful Step by Step Implementation of the Balanced Scorecard*

**Phase 1: Corporate Scorecard**

- **Step One:** Perform an assessment of the current status of the 4 BSC perspective areas
- **Step Two:** Develop Strategy
- **Step Three:** Define Objectives
- **Step Four:** Develop Strategic Maps
- **Step Five:** Define Performance Measures
- **Step Six:** Develop Strategic Initiatives
- **Step Seven:** Determine and Utilize Automation

**Phase 2: Business Unit or Departmental and Individual Scorecards**

- **Step Eight:** Cascading
- **Step Nine:** Evaluation

Manual process can significantly increase the effort and cost of scorecard development and sets back progress in the early stages of the BSC development, when momentum is critical.

Automation of BSC is essential in order to manage the vast amount of information related to a company's mission and vision, strategic goals, objectives, perspectives, measures, causal relationships, and initiatives (Figure 3).

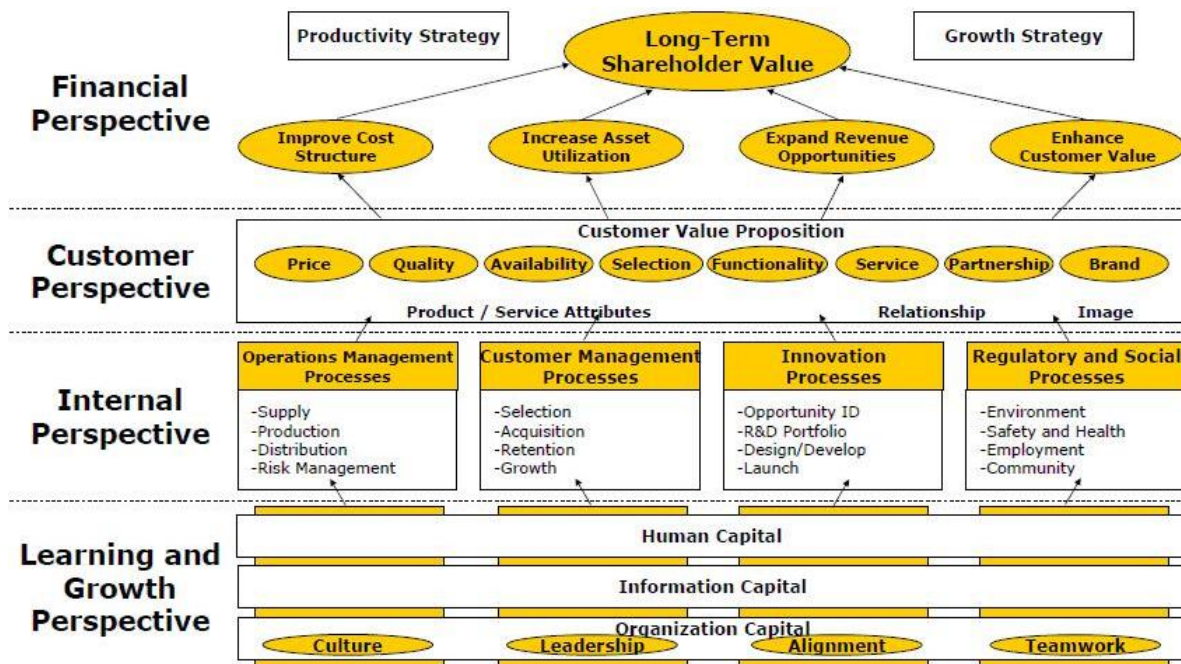


Figure 3 Strategy map

Source: Strategy map – Strategy communication

## 2 Automating the Balanced Scorecard

**Step Seven (Software and Automation)** involves automating the Balanced Scorecard system, and consists of analysing software options and user requirements to choose the most cost-effective software which allow finding required performance information in the future too (*Successful Step by Step Implementation of the Balanced Scorecard*):

- Scorecarding systems reporting only to top management or only to operations management are more likely to be paper-based.
- Systems that are used primarily by operations management (but also by top management) are more likely to be web-based.
- Systems used primarily by top management (but also by operations management) are more likely to be LAN-based.

The means of reporting scorecard results varies by company size (*Automating the balanced scorecard: as a company grows, it needs a software package that fulfills its needs for charting scorecard measures. Make sure yours has what you need*):

- Larger companies use more technologically sophisticated means of reporting.
- The smallest companies (with 100 or fewer employees) primarily use paper-based reporting.
- Companies with 101-1,000 employees are most likely to use e-mail
- Companies with 1,001 to 10,000 employees are most likely to use Web-based reporting
- Companies with more than 10,000 employees are most likely to use LAN or WAN reporting.

Today, the most widely used software to support a BSC is **Microsoft Excel**. The major disadvantages of standard spreadsheet documents are the following (*Bringing the Balanced Scorecard to Life*):

1. **No scalability** – scorecards quickly reach the spreadsheets capacity.
2. **Time-consuming to update** – usually they are manually fed and updated, which is slow and brings lot of error.
3. **No collaboration and communication support** – data is stored in individual spreadsheets, on different computers, and it is impossible to work on the same spreadsheet.

4. **Difficult analysis** – because data is stored in individual spreadsheets, it is difficult and time consuming to bring them together for analysis.

**BSC software** helps companies become strategy-focused by (*Bringing the Balanced Scorecard to Life*):

1. providing a visual representation of their strategy through strategy maps,
2. cascading high-level scorecards down to customized scorecards in business units,
3. communicating scorecards to all employees,
4. making strategy as continual process by providing a new reporting and feedback.

The following three reasons can be considered as the main ones for managers to implement a BSC software application by (*Bringing the Balanced Scorecard to Life*):

1. **Data integration:** BSC software allows companies to integrate data from multiple data sources.
2. **Data analysis and storing:** BSC software allows companies to analyze the data across all data sets of the scorecard, qualitative and quantitative.
3. **Communication and collaboration:** BSC software can facilitate communication of performance data among users, top down and bottom up and enable collaboration and feedback.

### 3 The BSC software marketplace

Internet offer many different organizations which are willing to prepare and sell BSC applications. For an overview of some software vendors offering BSC solutions see Figure 4.

<i>Company name</i>	<i>Product name</i>	<i>Internet address</i>
Active Strategy	Active Strategy Enterprise	<a href="http://www.activestrategy.com">www.activestrategy.com</a>
Cognos	Metrics Manager	<a href="http://www.cognos.com">www.cognos.com</a>
Comshare	Comshare MPC	<a href="http://www.comshare.com">www.comshare.com</a>
Corporater	Corporater Balanced Scorecard	<a href="http://www.corporater.com">www.corporater.com</a>
CorVu	CorStrategy/CorBusiness	<a href="http://www.corvu.com">www.corvu.com</a>
Crystal Decision	Balanced Scorecard Analytic App.	<a href="http://www.crystaldecisions.com">www.crystaldecisions.com</a>
Dialog Software	Dialog Strategy	<a href="http://www.dialogstrategy.com">www.dialogstrategy.com</a>
EFM Software BV	Bizzscore	<a href="http://www.efmsoftware.com">www.efmsoftware.com</a>
Ergometrics	Ergometrics	<a href="http://www.ergometrics.com">www.ergometrics.com</a>
Hyperion	Hyperion Performance Scorecard	<a href="http://www.hyperion.com">www.hyperion.com</a>
IC Community	Dolphin Navigator System	<a href="http://www.icvisions.com">www.icvisions.com</a>
IFS	IFS Scorecard	<a href="http://www.ifsworld.com">www.ifsworld.com</a>
InPhase Software	Performance Plus	<a href="http://www.inphase.com">www.inphase.com</a>
Insightformation	Balanced Scorecard Framework	<a href="http://www.insightformation.com">www.insightformation.com</a>
Nexance	NeXancePM	<a href="http://www.nexance.com">www.nexance.com</a>
Open Ratings	SPIfact Balanced Scorecard	<a href="http://www.openratings.com">www.openratings.com</a>
Oracle	Oracle Balanced Scorecard	<a href="http://www.oracle.com">www.oracle.com</a>
Panorama Business Views	PB Views	<a href="http://www.pbviews.com">www.pbviews.com</a>
Peoplesoft	Enterprise Scorecard	<a href="http://www.peoplesoft.com">www.peoplesoft.com</a>
Pilot Software	Pilot Balanced Scorecard	<a href="http://www.pilotsoftware.com">www.pilotsoftware.com</a>
Predicate Logic	TychoMetrics	<a href="http://www.tychometrics.com">www.tychometrics.com</a>
Procos AG	Strat&Go Balanced Scorecard	<a href="http://www.procos.com">www.procos.com</a>
ProDacapo	Prodacapo Balanced Scorecard	<a href="http://www.prodacapo.com">www.prodacapo.com</a>
QPR Software	QPR ScoreCard	<a href="http://www.qprsoftware.com">www.qprsoftware.com</a>
SAP	SEM Balanced Scorecard	<a href="http://www.sap.com">www.sap.com</a>
SAS Institute	Strategic Performance Management	<a href="http://www.sas.com">www.sas.com</a>
Show Business Software	Action Driven BSC	<a href="http://www.showbusiness.com">www.showbusiness.com</a>
Stratsys AB	Runyourcompany	<a href="http://www.runyourcompany.com">www.runyourcompany.com</a>
The Vision Web	Scorecard.nl	<a href="http://www.scorecard.nl">www.scorecard.nl</a>
Vision Grupo Consultores	Strategos	<a href="http://www.visiongc.com">www.visiongc.com</a>
4GHI Solutions	Cockpit Communicator	<a href="http://www.4ghi.com">www.4ghi.com</a>

**Figure 4 Software vendors with solutions to support a BSC Implementation**

*Source: Bringing the Balanced Scorecard to Life*

Making the wrong decision, buying the wrong software, can not only result in a significant waste of time, energy and money, but can also undermine the entire BSC development effort and the credibility of the performance management system you are trying to put in place. This decision process is a fundamental one and needs to be taken with great care.

#### 4 Selecting BSC software - a decision framework

It is important to recognize that each company has a unique set of requirements for a BSC software application and it is not possible to provide a single list of requirements appropriate for every company. Companies differ in terms of size, IT infrastructure, communication style, required level of security, cash position, scorecard design, in-house capabilities, etc. All these aspects affect the selection criteria of a BSC software solution.

#### Conclusion

Effectively implementing a balanced scorecard incorporates strategic planning and communication, linked to customer and user requirements, financial objectives and change management. A number of software development companies have sought to develop an automated solution and capitalize on the success of the Balanced Scorecard.

Particular BSC software available on the market has different strengths and weaknesses. Those relevant for your company for some reasons may be completely inappropriate for others.

*The contribution created under the grant VEGA 1/0810/11.*

#### References

- RIGBY, D. – BILODEAU, B.: *Management Tools and Trends 2011* [online]. Available on: <[http://www.loyaltyrules.com/management\\_tools/Management\\_Tools\\_and\\_Trends\\_2011\\_Final\\_Results.pdf](http://www.loyaltyrules.com/management_tools/Management_Tools_and_Trends_2011_Final_Results.pdf)>
- RIGBY, D. – BILODEAU, B.: *Management Tools and Trends 2009* [online]. Available on: <[http://www.bain.com/management\\_tools/Management\\_Tools\\_and\\_Trends\\_2009\\_Global\\_Results.pdf](http://www.bain.com/management_tools/Management_Tools_and_Trends_2009_Global_Results.pdf)>
- RIGBY, D. – BILODEAU, B.: *Management Tools and Trends 2007* [online]. Available on: <[http://www.bain.com/management\\_tools/management\\_tools\\_and\\_trends\\_2007.pdf](http://www.bain.com/management_tools/management_tools_and_trends_2007.pdf)>
- KAPLAN, R. – NORTON, D.: *Balanced Scorecard - Strategický systém měření výkonnosti podniku*. Management Press, 2007. ISBN: 80-7261-177-5
- Automating the balanced scorecard – selection criteria to identify appropriate software applications* [online]. Available on: <<http://www.tefkuwait.com/photos/sem121107/handout/BSCsoftwareCranfield.pdf>>
- Automating the balanced scorecard: as a company grows, it needs a software package that fulfills its needs for charting scorecard measures. Make sure yours has what you need.* [online]. Available on: <[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_hb6419/is\\_9\\_77/ai\\_n29100267/](http://findarticles.com/p/articles/mi_hb6419/is_9_77/ai_n29100267/)>
- Introduction to the Balanced Scorecard and Performance Measurement Systems* [online]. Available on: <<http://www.adb.org/Documents/Books/Balanced-Scorecard/chap1.pdf>>
- Bringing the Balanced Scorecard to Life* [online]. Available on: <<http://www.bizforum.org/whitepapers/microsoft-1.htm>>
- Successful Step by Step Implementation of the Balanced Scorecard* [online]. Available on: <[http://www.workinfo.com/articles/implement\\_balanced\\_scorecard\\_110.htm](http://www.workinfo.com/articles/implement_balanced_scorecard_110.htm)>
- Strategy map – Strategy communication* [online]. Available on: <[http://www.valuebasedmanagement.net/methods\\_strategy\\_maps\\_strategic\\_communication.html](http://www.valuebasedmanagement.net/methods_strategy_maps_strategic_communication.html)>



# APLIKÁCIA ALTMANOVHO Z-SKORE AKO NÁSTROJA PREDIKCIE A BENCHMARKINGU

## APPLICATION OF THE ALTMAN Z-SCORE AS A PREDICTION AND BENCHMARKING TOOL

doc. Ing. Stanislav SZABO, PhD., MBA,  
m. prof.

Technická univerzita v Košiciach  
Letecká fakulta  
Rampová 7, 041 21 Košice, Slovensko

stanislav.szabo@tuke.sk

### Key words

Financial Analysis, Prediction Models, Altman Z-Score.

### Abstract

*Currently, organisations have faced changes in an external environment and continuous competition pressure that have complicated business conditions of many of them. Therefore they have to react to the changed conditions flexibly and monitor the level of a company performance regularly. The area of company performance management was a preferred sphere of interest of managers already at the end of 20th century. Managers solve problems considering the performance measurement in order to avoid the improvement of one company department at the expense of another one and to create a managerial tool supporting systematic improvement from the performance measurement system. The paper is devoted to the application of the prediction Altman Z-Score method under the conditions of selected Slovak airport companies.*

### Úvod

Konkurencieschopnosť našich firiem je výrazne podmienená účinným a včasným uspokojovaním nárokov a potrieb jednotlivých zainteresovaných strán, pri dosiahnutí optimálnej kvality výkonov, s čo najmenšou spotrebou zdrojov. Pred manažérmi firiem zostáva úloha správneho výberu porovnávacích, resp. hodnotiacich metód, pretože doposiaľ preferované tradičné metódy analýz sú v tvrdom konkurenčnom boji veľmi slabým prostriedkom na dosiahnutie vrcholného postavenia na „rebríčku trhovej hodnoty“. Príspevok sa zameriava na benchmarking dvoch slovenských letiskových spoločností: firmy A a firmy B prostredníctvom Altmanovho Z-skóre.

### 1 Metódy na predikciu finančnej situácie

Možnosť prognózovať vývoj finančnej situácie organizácie a následne jeho solventnosť závisí na hodnotení a interpretácii výsledkov dosiahnutých v súčasnosti. Tieto výsledky zohľadňujú úroveň a intenzitu uplatnených finančných ukazovateľov sprostredkujúcich obraz o finančnom stave organizácie. Analýza ex-ante na rozdiel od analýzy ex-post poukazuje s časovým predstihom na úzke miesta v doterajšom vývoji a umožňuje tak uskutočniť ozdravné opatrenia skôr, než dôjde ku kríze. Modely predpovedajúce zlyhanie podnikateľského subjektu sú konštruované z empirických údajov a vychádzajú z danej ekonomiky. Preto ich úspešné použitie je do značnej miery možné len pre ekonomiku, z ktorej boli čerpané empirické údaje pri konštrukcii modelu. Predikčnú schopnosť

modelu negatívne ovplyvňuje zmena ekonomických podmienok v krajine. V súčasnosti sa pri predikcii finančnej tiesne organizácie najčastejšie používajú modely aplikujúce metódy uvádzané v nasledujúcej podkapitole.

### 1.1 Metódy predikčných modelov

K najznámejším metódam predikčných modelov môžeme zaradiť:

- A) Metódy jednorozmernej diskriminačnej analýzy – predikujú finančnú tieseň podniku na základe jednoduchej charakteristiky (prostredníctvom jedného ukazovateľa). Známe sú najmä Beaverov model a Zmijevského model. Beaverov model.

Beaverov model (*BEAVER, 1966*) má svoj pôvod v skúmaní 79 problémových a 79 bezproblémových podnikov. Podniky boli do skúmaného súboru zaradené tak, že každému problémovému podniku bol priradený bezproblémový z rovnakého odboru činnosti a približne rovnakej veľkosti. Bolo testovaných 30 základných pomerových ukazovateľov v oboch skúmaných súboroch. Autor nazval tento postup profilovou analýzou. Zisťoval, či sa jednotlivé ukazovatele v oboch súboroch významne líšia, resp. pri ktorých ukazovateľoch sa údaje líšia viac a pri ktorých menej. Nie všetky ukazovatele vykazovali rovnaký stupeň štatistickej významnosti pri finančných prognózach.

Zmijevského model (M. E. Zmijewski) zaraďuje iné skupiny ukazovateľov medzi tie, ktoré vyjadrujú rozdiel medzi bankrotujúcimi podnikmi a prežívajúcimi (nezaraďuje napríklad ukazovatele likvidity). Dôležité sú podľa neho:

- ukazovateľ miery zisku (bankrotujúce podniky mali výrazne nižšie hodnoty),
- ukazovatele zadlženosti (bankrotujúce podniky sú výrazne zadlženejšie),
- variabilita výnosnosti akcií (pri bankrotujúcich firmách je výrazne variabilnejšia),
- ukazovateľ krytia fixných platieb (u bankrotujúcich podnikov bol pomer zisku alebo pomer peňažných tokov výrazne nižší k fixným platbám).

Nedostatky modelov založených na jednorozmernej diskriminačnej analýze sú, že podľa rôznych ukazovateľov môže byť ten istý podnik zaradený medzi problémové, ako aj medzi bezproblémové.

- B) Metódy viacrozmernej diskriminačnej analýzy – prognózujú finančnú situáciu podniku pomocou rôznych kombinácií jednoduchých charakteristík (súboru ukazovateľov), ktorým sú obvykle priradované rôzne váhy.

Najznámejším viacrozmerným bankrotným modelom je Altmanovo Z-skóre (Altmanova metodika), ktorú poprvýkrát publikoval prof. E. I. Altman v roku 1968. Jeho cieľom bolo odlíšiť bankrotujúce podniky od prosperujúcich (*ZALAI, 2000, NEUMAIEROVÁ A NEUMAIER, 2002*). Platformou modelu boli empirické údaje o neprosperujúcich podnikoch za posledných päť rokov pred ich bankrotom a údaje za prosperujúce podniky za rovnaké časové obdobie. Altman na určenie pomerových ukazovateľov, ktoré najvernejšie charakterizujú finančno-ekonomickú situáciu podnikov a najmä jeho budúci vývoj využil štatistickú metódu – viacnásobnú diskriminačnú analýzu. Podstata viacnásobnej diskriminačnej analýzy spočíva v nájdení takej lineárnej kombinácie ukazovateľov, ktorá najlepšie rozlišuje skupinu podnikov na bankrotujúce a prosperujúce. Pomocou diskriminačnej analýzy Altman v roku 1968 určil váhy jednotlivých pomerových ukazovateľov. Výsledná rovnica Z-skóre je určená ako vážený priemer hodnôt týchto ukazovateľov, pričom jednotlivé váhy určujú dôležitosť daného ukazovateľa pre odhad budúceho vývoja. Na zostavenie rovnice Z-skóre použil Altman tieto pomerové ukazovatele:

$$x_1 = \frac{\text{čistý prevádzkový kapitál}}{\text{celkový kapitál (majetok)}} \quad (1)$$

$$x_2 = \frac{\text{nerozdelený zisk}}{\text{celkový kapitál (majetok)}} \quad (2)$$

$$x_3 = \frac{\text{celkový kapitál}}{\text{zisk pred úrokmi a zdanením}} \quad (3)$$

$$x_4 = \frac{\text{trhová hodnota vlastného kapitálu (trhová cena akcií)}}{\text{cudzí kapitál}} \quad (4)$$

$$x_5 = \frac{\text{obrat (tržby)}}{\text{celkový kapitál}} \quad (5)$$

Pre podniky s akciami verejne obchodovateľnými na burze stanovil Altman odlišnú diskriminačnú rovnicu, ktorá vedie k výpočtu Z-skóre ako pre ostatné podniky. Rozdielne sú stanovené aj hranice pásiem pre predikovanie budúcnosti podniku. Z-skóre pre podniky s verejne obchodovateľnými akciami sa vyčísluje podľa rovnice:

$$Z = 1,2 x_1 + 1,4 x_2 + 3,3 x_3 + 0,6 x_4 + 1 x_5 \quad (6)$$

V uvedenej rovnici sa najväčšia váha pripisuje ukazovateľu X3, teda zisku pred úrokmi a zdanením / celkový kapitál. Naopak, najmenšiu váhu má trhová cena akcií / celkový kapitál.

Interpretácia alternatív dosiahnutého Z-skóre:

- ak  $Z > 2,99$  - finančná situácia podniku je stabilná, a ani v budúcnosti sa neočakávajú finančné ťažkosti;
- ak Z patrí do intervalu  $< 1,81 ; 2,99 >$  - toto pásmo nazýva Altman sivou zónou, pretože je to pásmo nevyhraných výsledkov, neexistuje žiadna štatistická prognóza pre určenie budúcnosti podniku;
- ak  $Z < 1,81$  - ide o výsledky vypovedajúce o nepriaznivom finančnom stave podniku, ktorý v budúcnosti s veľkou pravdepodobnosťou vyústí do bankrotu.

Pre ostatné podniky sa Z-skóre vypočíta pomocou aktualizovaného modelu z roku 1983 podľa rovnice:

$$Z = 0,717 x_1 + 0,847 x_2 + 3,107 x_3 + 0,420 x_4 + 0,998 x_5 \quad (7)$$

$$\text{kde } x_4 = \frac{\text{základné imanie}}{\text{celkové dlhy}} \quad (8)$$

Ostatné premenné v rovnici sú totožné ako v rovnici pre podniky kótované na kapitálovom trhu.

Pre výslednú hodnotu Z-skóre v tomto prípade platí:

- ak  $Z > 2,9$  - finančná situácia je v súčasnosti dobrá a neočakávajú sa finančné ťažkosti ani do budúcnosti;
- ak Z patrí do  $< 1,21 ; 2,89 >$  - sivá zóna nevyhraných výsledkov;
- ak  $Z < 1,2$  - finančná situácia podniku je nepriaznivá a hrozí bankrot.

Model bol aktualizovaný v spolupráci s finančnými expertmi s praxe ešte v roku 1995. Je určený pre nevýrobné, obchodné a začínajúce podniky. Rovnica modelu má tvar :

$$Z = 6,56. x_1 + 3,26. x_2 + 6,72. x_3 + 1,05. x_4 \quad (9)$$

Ukazovatele  $x_1$  až  $x_4$  sú rovnaké ako pri predchádzajúcich variantách, ukazovateľ  $X_5$  je vynechaný. Interpretácia alternatív výsledkov:

- ak Z je väčšie ako 2,6, podnik je finančne silný,
- ak Z je medzi 1,1 a 2,6 situácia podniku je neurčitá,
- ak Z je menšie ako 1,1 podniku hrozí bankrot.

Model vyvinutý v USA však evidentne nie je celkom aplikovateľný na podmienky transformujúcej sa ekonomiky, preto českí odborníci Inka a Ivo Neumaierovci (2002) sa pokúsili o modifikáciu

Altmanovho modelu na podmienky českých podnikov a to tým, že do známej rovnice pridali ďalšiu premennú, ktorá zahŕňa platobnú neschopnosť podnikov. Potom má rovnica tvar :

$$Z_{\text{MOD}} = 1,2 x_1 + 1,4 x_2 + 3,3 x_3 + 0,6 x_4 + 1,0 x_5 + 1,0 x_6 \quad (10)$$

pričom  $x_6$  = záväzky po lehote splatnosti / výnosy

Pre praktickú aplikáciu modelu je nevýhodou fakt, že záväzky po lehote splatnosti nie sú verejne publikovaným údajom. Pretože sú povinnou súčasťou prílohy k účtovnej závierke, ktorá je už dostupnejším dokladom, je tento problém riešiteľný.

Skúsenosti s použitím Altmanovho modelu preukázali jeho relatívne vysokú predikčnú schopnosť. Model úspešne predpokladá bankrot asi dva roky pred jeho uskutočnením, vzdialenejšia budúcnosť je už štatisticky menej spoľahlivá.

## 2 Výpočet Altmanovho Z-skóre pre letiskové spoločnosti na Slovensku

- I. Vstupné údaje a výpočet ukazovateľa podľa modelu pre podniky s verejne obchodovateľnými akciami (výsledná hodnota je orientačná, nakoľko je stanovená na základe aktuálne dostupných údajov, Tab. 1).

**Tab. 1 Vstupné údaje a výpočet pre Altmanov model I. pre firmu A**

Altmanovo Z-skóre	2011 v EUR	2010 v EUR
čistý prevádzkový kapitál	-16 858 315,00	-4 586 450,00
nerozdelený zisk	-1 063,00	-1 063,00
zisk pred zdanením + úroky	-5 731 619,00	-3 086 524,00
trhová hodnota vl. kapitálu	292 013 985,00	282 055 810,00
obrat (tržby)	23 159 879,00	25 828 002,00
cudzí kapitál	55 333 055,00	39 751 071,00
celkový kapitál	335 237 100,00	314 534 257,00
ČPK / celkový kapitál (x1)	-0,05	-0,01
nerozd. zisk / celkový kapitál (x2)	0,00	0,00
Z pred zd. + úroky / celkový kapitál (x3)	-0,02	-0,01
trh. hod. vl. kapit. / cudzí kapitál (x4)	5,28	7,10
obrat / celkový kapitál (x5)	0,07	0,08
<b>Z = 1,2 x 1 + 1,4 x 2 + 3,3 x 3 + 0,6 x 4 + 1 x 5</b>	<b>3,12 (pásmo stability)</b>	<b>4,29 (pásmo stability)</b>

*Zdroj: vlastné spracovanie*

- II. Vstupné údaje a výpočet ukazovateľa podľa modelu pre podniky, ktoré nemajú verejne obchodovateľné akcie (výsledná hodnota je orientačná, nakoľko je stanovená na základe aktuálne dostupných údajov, Tab. 2).

**Tab. 2 Vstupné údaje a výpočet pre Altmanov model II. pre firmu A**

Altmanovo Z-skóre	2011 v EUR	2010 v EUR
čistý prevádzkový kapitál	-16 858 315,00	-4 586 450,00
nerozdelený zisk	-1 063,00	-1 063,00
zisk pred zdanením + úroky	-5 731 619,00	-3 086 524,00
trhová hodnota vl. kapitálu	292 013 985,00	282 055 810,00
obrat (tržby)	23 159 879,00	25 828 002,00
cudzí kapitál	55 333 055,00	39 751 071,00
celkový kapitál	335 237 100,00	314 534 257,00
ČPK / celkový kapitál (x1)	-0,05	-0,01
nerozd. zisk / celkový kapitál (x2)	0,00	0,00
Z pred zd. + úroky / celkový kapitál (x3)	-0,02	-0,01
trh. hod. vl. kapit. / cudzí kapitál (x4)	5,28	7,10
obrat / celkový kapitál (x5)	0,07	0,08
<b>Z = 0,717 x 1 + 0,847 x 2 + 3,107 x 3 + 0,420 x 4 + 0,998 x 5</b>	<b>2,20 (sivá zóna)</b>	<b>3,02 (pásmo stability)</b>

*Zdroj: vlastné spracovanie*

- III. Vstupné údaje a výpočet ukazovateľa podľa modelu pre transformujúce sa ekonomiky (výsledná hodnota je orientačná, nakoľko je stanovená na základe aktuálne dostupných údajov, z ktorých niektoré nemusia byť úplné, napr. záväzky po lehote splatnosti, Tab. 3).

**Tab. 3 Vstupné údaje a výpočet pre Altmanov model III. pre firmu A**

Index IN	2011 v EUR	2010 v EUR
cudzie zdroje	55 333 055,00	39 751 071,00
EBIT (zisk pred zd. + úroky)	-894 303,00	-401 913,00
nákladové úroky	295 309,00	168 308,00
krátkodobé bankové úvery	15 689 200,00	0,00
záväzky po lehote splatnosti	n/a	n/a
aktíva / cudzie zdroje (A)	6,06	7,91
EBIT / úroky (B)	-3,03	-2,39
EBIT / aktíva (C)	0,00	0,00
tržby / aktíva (D)	0,07	0,08
obežné aktíva / (kr. záv. + kr. bank. úv.) (E)	0,16	0,84
záv. po leh. spl. / tržby (F)	0,00	0,00
<b>Index IN = 0,15 A + 0,11 B + 4,61 C + 0,72 D + 010 E - 55,89 F</b>	<b>0,63 (bankrot)</b>	<b>1,06(šedá zóna)</b>

*Zdroj: vlastné spracovanie*

### 3 Výpočet Altmanovho Z-skóre pre firmu B

I. Vstupné údaje a výpočet ukazovateľa podľa modelu pre podniky s verejne obchodovateľnými akciami (výsledná hodnota je orientačná, nakoľko je stanovená na základe aktuálne dostupných údajov, Tab. 4).

**Tab. 4 Vstupné údaje a výpočet pre Altmanov model I. pre firmu B**

Altmanovo Z-skóre	2011 v EUR	2010 v EUR
čistý prevádzkový kapitál	14 084 759,00	14 804 588,00
nerozdelený zisk	0,00	-13 898,00
zisk pred zdanením + úroky	1 544 728,00	2 512 939,00
trhová hodnota vl. kapitálu	50 433 070,00	50 433 070,00
obrat (tržby)	8 053 528,00	8 665 595,00
cudzí kapitál	4 083 531,00	3 997 842,00
celkový kapitál	72 247 280,00	72 770 125,00
ČPK / celkový capital (x1)	0,19	0,20
nerozd. zisk / celkový capital (x2)	0,00	0,00
Z pred zd. + úroky / celkový capital (x3)	0,02	0,03
trh. hod. vl. kapit. / cudzí kapitál (x4)	12,35	12,62
obrat / celkový capital (x5)	0,11	0,12
<b>Z = 1,2 x 1 + 1,4 x 2 + 3,3 x 3 + 0,6 x 4 + 1 x 5</b>	<b>7,83 (pásmo stability)</b>	<b>8,05 (pásmo stability)</b>

*Zdroj: vlastné spracovanie*

II. Vstupné údaje a výpočet ukazovateľa podľa modelu pre podniky, ktoré nemajú verejne obchodovateľné akcie (výsledná hodnota je orientačná, nakoľko je stanovená na základe aktuálne dostupných údajov, Tab. 5).

**Tab. 5 Vstupné údaje a výpočet pre Altmanov model II. pre firmu B**

Altmanovo Z-skóre	2010 v EUR	2009 v EUR
čistý prevádzkový kapitál	14 084 759,00	14 804 588,00
nerozdelený zisk	0,00	-13 898,00
zisk pred zdanením + úroky	1 544 728,00	2 512 939,00
trhová hodnota vl. kapitálu	50 433 070,00	50 433 070,00
obrat (tržby)	8 053 528,00	8 665 595,00
cudzí kapitál	4 083 531,00	3 997 842,00
celkový kapitál	72 247 280,00	72 770 125,00
ČPK / celkový capital (x1)	0,19	0,20
nerozd. zisk / celkový capital (x2)	0,00	0,00
Z pred zd. + úroky / celkový capital (x3)	0,02	0,03
trh. hod. vl. kapit. / cudzí kapitál (x4)	12,35	12,62
obrat / celkový capital (x5)	0,11	0,12
<b>Z = 0,717 x 1 + 0,847 x 2 + 3,107 x 3 + 0,420 x 4 + 0,998 x 5</b>	<b>5,50 (pásmo stability)</b>	<b>5,67 (pásmo stability)</b>

*Zdroj: vlastné spracovanie*

- III. Vstupné údaje a výpočet ukazovateľa podľa modelu pre transformujúce sa ekonomiky (výsledná hodnota je orientačná, nakoľko je stanovená na základe aktuálne dostupných údajov, z ktorých niektoré nemusia byť úplné, napr. záväzky po lehote splatnosti, Tab. 6).

**Tab. 6 Vstupné údaje a výpočet pre Altmanov model III. pre firmu B**

Index IN	2011 v EUR	2010 v EUR
cudzie zdroje	4 083 531,00	3 997 842,00
EBIT (zisk pred zd. + úroky)	356 974,00	501 621,00
nákladové úroky	210,00	3 811,00
krátkodobé bankové úvery	0,00	0,00
záväzky po lehote splatnosti	n/a	n/a
aktíva / cudzie zdroje (A)	17,69	18,20
EBIT / úroky (B)	1 699,88	131,62
EBIT / aktíva (C)	0,00	0,01
tržby / aktíva (D)	0,11	0,12
obežné aktíva / (kr. záv. + kr. bank. úv.) (E)	10,81	9,81
záv. po leh. spl. / tržby (F)	0,00	0,00
<b>Index IN = 0,15 A + 0,11 B + 4,61 C + 0,72 D + 010 E - 55,89 F</b>	<b>190,82</b> <b>(pásmo stability)</b>	<b>18,31</b> <b>(pásmo stability)</b>

*Zdroj: vlastné spracovanie*

Na základe vypočítaných hodnôt troch rôznych modelov Altmanovho Z-skóre možno zhodnotiť, že vo všetkých prípadoch firma B sa jednoznačne nachádza v pásme stability, a to na rozdiel od firmy A, ktoré vykazuje aj hodnoty nachádzajúce sa v pásme bankrotu. Uvedené súvisí aj s prezentáciou pomerových ukazovateľov finančnej analýzy, v ktorých pozitívnejšie hodnoty, ako aj pozitívnejší vývoj ukazovateľov dosahuje práve firma B.

V príspevku bola aplikovaná metodika predikcie Altmanovým modelom, pri ktorom sme zámerne abstrahovali od rozlíšenia typov modelov pre podniky s akciami verejne obchodovateľnými a tými, ktoré ich nemajú. Dôvodom bola snaha zistiť týmto spôsobom pri komparácii jednotlivých výstupov variant modelov, či jednotlivé metodiky modelov ponúkajú podobné, alebo veľmi odlišné výsledky.

### Záver

V našich podmienkach sú priekopníkmi v aplikácii bankrotných modelov Neumaierovci, ktorí sa zaslúžili o vytvorenie niekoľkých predikčných indexov (IN95, IN99, IN01) pre českú ekonomiku s relatívne veľkou vzorkou podnikov (*NEUMAIEROVÁ A NEUMAIER, 2002*). Ich úspešnosť bola v niektorých prípadoch prevyšujúca 70 %. Aj keď Altman vytvoril modely špecifické pre podniky s verejne obchodovateľnými akciami a pre podniky, ktoré ich nemajú, stále to nie je dostačujúce a takéto predikčné modely je nutné chápať len ako doplnujúci nástroj predikcie s určitými obmedzeniami. Ich popularita a jednoduchosť aplikácie im zaručuje pozíciu orientačného vodítka v procese riadenia a rozhodovania, a zároveň poskytuje platformu v ďalšom vývoji a zdokonaľovaní týchto modelov, prispôbených na aktuálne podmienky ekonomiky. Ich využívanie, modifikácia napomáha procesu vývoja nových viacrozmerých diskriminačných modelov v teórii a praxi finančného riadenia organizácie (*PAVELKOVÁ A KNAPKOVÁ, 2005*).

### Literatúra

- ZALAI, K. *Finančno-ekonomická analýza podniku*. Bratislava: Sprint vrfa, 2000, 337 s.
- NEUMAIEROVÁ, I. a NEUMAIER, I. 2002. *Výkonnosť a tržní hodnota firmy*. Praha: GRADA Publishing, 215 s.
- MAŘÍKOVÁ, P. a MAŘÍK, M. 2001. *Moderní metody hodnocení výkonnosti a oceňování podniku*. Praha: EKOPRESS, 70 s.
- PAVELKOVÁ, D. a KNAPKOVÁ, A. 2005. *Výkonnosť podniku z pohľadu finančného manažera*. 1. vyd. ISBN 80-86131-63-7.

*GAVUROVÁ, B. a DELINA, R. 2010. Prístupy k meraniu a riadeniu výkonnosti a ich aplikačné možnosti v podnikoch, Ekonomika a manažment podniku : časopis pre ekonomickú teóriu a prax. Roč. 8, č. 1 (2010), s. 5-19., ISSN 1336-4103.*

*GAVUROVÁ, B. 2010. Proces stanovovania kľúčových indikátorov výkonnosti v organizáciách, Ekonomika a spoločnosť. Roč. 11, č. 2 (2010), s. 151-159., ISSN 1335-7069.*

# THE VALUATION OF CREATIVITY FACTORS TESTED ON STUDENTS

## HODNOTENIE FAKTOROV KREATIVITY NA ŠTUDENTOCH

Ing. Daniela ROMANOVÁ<sup>1</sup>  
Ing. Lenka PČOLINSKÁ, PhD.<sup>2</sup>

Ekonomická univerzita v Bratislave,  
Podnikovohospodárska fakulta  
<sup>1</sup>Katedra financií a účtovníctva  
<sup>2</sup>Katedra marketingu a obchodu  
Tajovského 13, 041 30 Košice, Slovensko

daniella.romanova@gmail.com  
lenka.pcolinska@euke.sk

### Key words

Creativity, elaboration, flexibility, fluency.

### Abstract

*The purpose of our study was to measure the creativity and its components on the second year students of engineering degree studying at the Faculty of Business Economics in Košice (University of economics in Bratislava). In this study, creativity was operationally defined by four of its components - fluency, flexibility, originality and elaboration. Next, we correlated each component with score from the course „Sales and Vending Strategy of the Company“.*

### Introduction

The increased use of standardized testing to measure student and teacher success has caused a shift in the way teachers approach students and learning. Students in regular education classrooms, particularly those from lower socio-economic backgrounds, may not receive the highest quality instruction due to the testing needs of the school or other students. However, educators must find ways to include all learners in the highest quality instruction while meeting district testing needs. Creativity research provides a framework for understanding the brain and learning in a way that may help increase students' test scores and ensure that they receive high quality instruction (SALEMI, 2010).

Lack of creativity has caused a growing number of graduates to be unemployed in most developing and underdeveloped countries (PALANIAPPAN, 2012). Creativity is an important topic of study, but difficult to define. This difficulty is due in part to its diverse expression; creativity plays a role in technical innovation, teaching, business, the arts and sciences, and many other fields. Many famous people have earned their reputations from their creativity, it is sometimes related to expertise. Other adults are highly creative, though perhaps in the everyday sense of coping, adapting, and solving novel problems. They may not lie experts or even productive, but they are original and effectively expressive in their art, their dancing and singing, their imaginative play, and their perceptive questioning. Another kind of diversity is apparent in that various cultures seem to have idiosyncratic modes and media for expressing creativity. Diverse expression is one reason that creativity is an important topic for investigation. Obviously it has the potential to be expressed in many different ways, so what exactly is creative potential? With its role in so many endeavours, we must address this question. We have an obligation to make an attempt to fulfill creative potentials. Creativity is, in a phrase, a vital form of human capital - creativity both contributes to the information explosion and helps each of us copy and adapt to it (RUNCO, 2007).



## 1 Creativity and its components

Creativity is a part of what makes us human. Our nearest relatives, chimpanzees and other primates are often quite intelligent but never reach these high levels of performance. And although advanced "artificially intelligent" computer programs hold the world title in chess, and can crunch through mounds of data and identify patterns invisible to the human eye, they still cannot master everyday creative skills. Politicians, educators, and business leaders in the United States have realized that creativity and innovation are central to economic success. Creativity is also needed to solve pressing social problems. The European Union dubbed 2009 "The European Year of Creativity and Innovation," pronouncing in its manifesto that "Europe's future depends on the imagination and creativity of its people". Asian countries such as Singapore and China have announced major initiatives in creativity (SAWYER, 2012).

### 1.1 Characteristics of creativity

Creativity represents an important facet of human behaviour, which is potentially relevant to nearly every domain of activity (for example, artistic, scientific, economic, religious, everyday life domains). Thinking and research on the creativity has developed, as in most scientific fields, using a divide-and-conquer strategy. The topic of the creativity has been split into manageable chunks. For example, one popular division was proposed by Rhodes (1961), who identified the 4 Ps of the creativity: the creative product, the creative person, the creative process and the creative environment. Another line of attack has been to study creativity within one or another sub-field of psychology. Thus, we find the cognitive approach, the social-psychological approach, the developmental approach, the cross-cultural approach, the psychoanalytic approach, and the list continues. In the last twenty years, several authors have sought a more integrated conception of creativity in which different approaches, different pieces of the puzzle come together. An example of this line of work is the multivariate approach to creativity, which proposes that the creativity depends on cognitive, conative, and environmental factors that combine interactively (LAU ET AL., 2004).

All of these countries have transformed from industrial economics to creative knowledge economics, where economic activity is focused on producing ideas rather than producing things. Creativity will continue to increase in importance, due to several broad societal and economic trends (SAWYER, 2012):

- Increasingly globalized markets result in greater competitiveness, even for industries that historically had been protected from significant challenge.
- Increasingly sophisticated information and communication technologies result in shorter product development cycles.
- Jobs that don't require creativity are increasingly being automated, or are moving to extremely low-wage countries

### 1.2 Components of creativity

Creativity consists of several components. Every of them we can measure particular and then we can, but we need not to count points. There are particular components (<http://www.sanchezclass.com>, ZELOVÁ, 2007):

- *fluency* - number of ideas, to think well and effortlessly in order to generate a quantity of ideas, responses, solutions or questions,
- *flexibility* - shifts in approaches, to easily abandon old ways of thinking, adopt new ones, and produce ideas, responses, questions in a variety of categories,
- *originality* – unusualness, to develop ideas that are statistically unusual,
- *elaboration* – the ability to add details in order to modify or expand upon an idea or a general scheme,
- *sensitivity* - the ability to recognize problems,
- *redefinition* – the ability to give up old interpretations of familiar objects and use them in new improved ways.

These abilities could be further broken down. For example, Guilford distinguished among ideational fluency (the ability to produce various ideas rapidly in response to certain preset requirements), associational fluency (the ability to list words associated with a given word), and expressional fluency (the ability to organize words into phrases or sentences). Similarly, flexibility could be broken down into spontaneous flexibility (the ability to be flexible, even when it is not necessary to be so) and adaptive flexibility (the ability to be flexible when it is necessary, as in certain types of problem solving) (STERNBERG, 1998).

Guilford (1950) concentrated on the generation of ideas. It seemed obvious to him that the more ideas a person can produce, the greater the chances that he or she will produce a useful one. That is, generating more ideas results in greater chances of a creative outcome. Therefore, he proposed that fluency of thought—that is, the capacity to produce a large number of ideas in a given period of time that are relevant to some situation—would be one characteristic of creative thinkers. In order to test for fluent thought, one can give people a task that requires that they produce multiple ideas.

In addition to being fluent in idea production, the creative thinker must also be a flexible thinker. Creative thinking may require that one breaks away from one's habitual ways of thinking and strikes out in new directions. For example, in producing names of white edible things, a hypothetical person who says milk, cottage cheese, sour cream, vanilla ice cream, vanilla frozen yoghurt would be relatively inflexible, since at most only two categories are used. A flexible person might say milk, white-chocolate-covered raisins, white corn, white wine, tofu, lobster, and in so doing would use six categories. The second person, in Guilford's view, is more flexible in thinking, and so would be more likely to break away from habitual modes of thought and come up with novel ideas to deal with difficulties. Presumably, the person's propensity to change categories when listing white edible things would be related to his or her ability to take a new perspective when, say, solving a problem or when creating a work of art.

The creative thinker will also produce original ideas. For example, if a student lists a particular use for a brick that most students list, then there is little originality in that idea; however, if he or she lists a use for a brick that was thought of by no one else in a large group of people, that is an original idea. A person who produces many original ideas would in Guilford's view be likely to produce creative solutions to problems, because difficult problems are presumably difficult because the solutions that are obvious to everyone do not work on them. Again, the underlying assumption is that producing an unusual use for a brick is related to producing unusual ideas in response to a problem or developing an unusual perspective in artistic endeavours.

An example of using creativity, according to Klepakova (2011) are writing assignments for university students, when they are obliged to prepare their own semester work once per semester on the base of own creativity. The only conditions are a content rules which has to meet pre-specified criteria. The content of the work is based on the subject interpreted during exercises. The result of their semester work is kind of summary of the interpreted material in combination with their own creativity. Students have a free hands in choosing the source of getting information and process them into required content form. Guilford took measures of fluency, flexibility, and originality and combined them into divergent thinking, a mode of thinking that in his view plays a critical role in the creative process by enabling the person to produce ideas that diverge, or move away, from the usual. He assumed that divergent thinking is a general characteristic or trait of people, and that it is relevant across a broad range of activities that might be approached creatively. Convergent thinking can then be used to narrow down those ideas to something potentially useful (WEISBERG, 2006).

## 2 Methodology

Our study was performed in 2012 on the chosen sample of 113 students. For research needs we operated with two variables.

1. *Creativity*: We have evaluated creativity on 113 students, that stayed anonymous during data processing. For evaluating creativity we have used student works where we could evaluate chosen factors, four of six factors. We have chosen: fluency, sensitivity, elaboration and

originality. Variables and together achieved maximum possible number of points we indicate at table 1.

**Table 1 Points and components of creativity**

Variables	Fluency	Sensitivity	Elaboration	Originality
Points	0-4	0/1	0-3	3

*Source: own table*

Students could gain 11 points in total. In fluency, they could gain up 4 points. We were investigating, how deeply they worked on the part of analysis. Theoretical part was not scored, because the condition was to have at least 3 sources on the minimum number of pages. All respondents honoured this fact. Besides this, theoretical part is not the part of our “making decision” investigation that was observed only in the application for chosen company.

By sensitivity we have investigated if students can find the problem, on which they suggest their solutions. Interesting was, that most of students suggested purchase of machinery, better promotion, decreasing prices without giving the reason.

By elaboration we have evaluated suggestions and solutions. Some of the students suggested one solution, others more. We observed who was how much able to find and to propose solutions. From all students, we have chosen 5, because their term papers were original and differed from the others. For example, creating the questionnaire wasn't condition, but there were some students who prepared it and distributed it by social network Facebook or by other forms they collected answers. Some of their solutions were controlled by case studies that were given into the appendix. Other calculated indexes etc. Through this they differed from the others, who only described one or more solutions without any sign of the creativity. All chosen students gained 3 extra points. They were 3 students from all students. In the end, we have counted total score that was crucial for the evaluation of “decision making” for each student.

2. *Points obtained for the credit.* By this variable we got points for the credit that students gained during the course.

On receiving the two variables we set the hypothesis that was the main part of our entire study. From the main hypothesis we derived three sub-hypotheses - by individual factors of creativity, which we used in the correlation.

- *We assume, that there is the relationship between the fluency and points obtained for the credit.*
- *We assume, that there is not the relationship between sensitivity and points obtained for the credit.*
- *We assume, that there is the relationship between elaboration and points obtained for the credit.*

As we mentioned before, we scored with points the originality too, but from the reason, that we assigned points only to the three of students, we won't verify the relation between this variable and points.

### 3 Results

In this part we show outputs, which were obtained by using the statistical program SAS.

#### 3.1 Fluency

Looking at the following tables we can see, that the relationship between the points gained for credit and fluency exists. Correlation coefficient of 31% indicates to the positive relation and it means that those who were more successful in gaining points for credit (number of points), knew work out analytical part in term work better, they used more methods and applied their knowledge in excess than those, who gained fewer points for credit.

**Table 2 Simple Statistics**

Simple Statistics							
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Label
Score	113	32.75221	3.67795	3701	22.00000	39.00000	Score
Fluency	113	2.40708	1.08263	272.00000	0	4.00000	Fluency

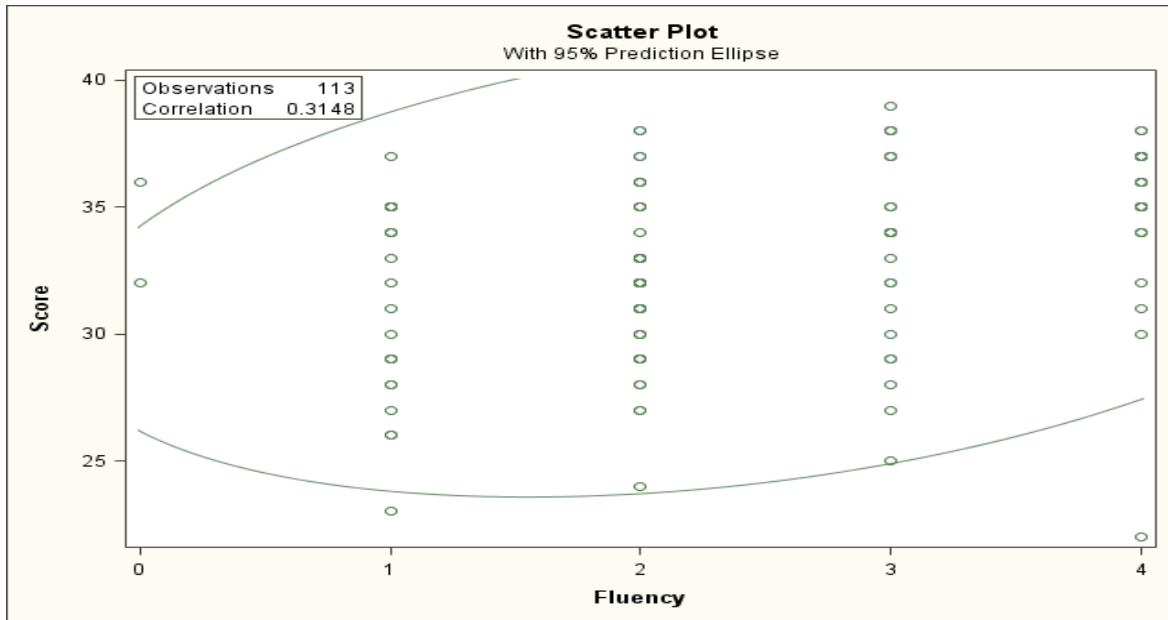
Source: own table

**Table 3 Pearson Correlation Coefficients**

Pearson Correlation Coefficients, N = 113 Prob >  r  under H0: Rho=0	
	Fluency
Score	0.31482
Score	0.0007

Source: own table

Following figure shows the correlation for the each individual separately.



**Figure 1 Scatter Plot – score and fluency**

Source: own picture

### 3.2 Sensibility

We haven't assumed the relationship between the sensibility (sensibility of student to find a problem) and the points for the credit. In the term papers (work of students) there was not discovered almost any commentary in analytical part if the company is going well in business, or what influenced the students for their suggestions. Even if students more perceived problems and subsequently thought about solutions, we don't assume that this fact should relate with their points for credit.

**Table 4 Simple statistics**

Simple Statistics							
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Label
Score	113	32.75221	3.67795	3701	22.00000	39.00000	Score
Sensibility	113	0.11504	0.34724	13.00000	0	1.00000	Sensibility

Source: own table

Following tables clarify mentioned exploration. We can see, that the correlation coefficient has acquired the value 10% or not, even the negative correlation, where an increase in one variable causes

the other variable decrease. As maximum points for sensitivity was one, graphic output we have not considered as necessary.

**Table 5 Pearson Correlation Coefficients**

Pearson Correlation Coefficients, N = 113 Prob >  r  under H0: Rho=0	
	<b>Sensibility</b>
<b>Score</b>	-0.08235
Score	0.3859

Source: own table

### 3.3 Elaboration

We consider elaboration as the one of the most important factors of creativity. We have valued by elaboration suggestions and solutions within solved problem. Students were in the 2nd year of engineering study and so they should be able to propose relevant solutions and apply them to the company environment. For this we have assumed positive relationship, and it was proved within statistical analysis. Tables show the relationship between number of the suggestions and number of points, even it is 26% positive dependency. By this output we confirm 3rd hypothesis.

**Table 6 Simple Statistics**

Simple Statistics							
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Label
<b>Score</b>	113	32.75221	3.67795	3701	22.00000	39.00000	Score
<b>Elaboration</b>	113	1.07080	1.04126	121.00000	0	3.00000	Elaboration

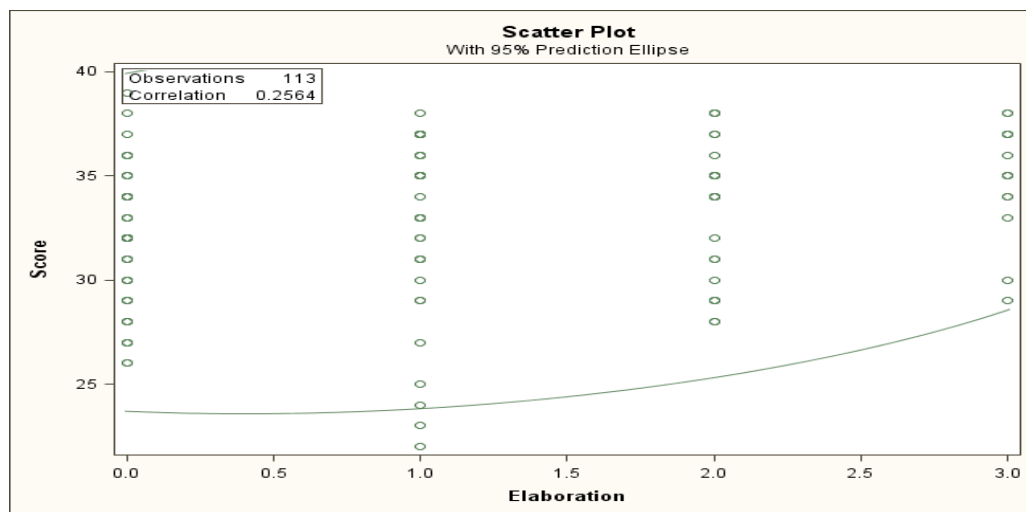
Source: own table

**Table 7 Pearson Correlation Coefficients**

Pearson Correlation Coefficients, N = 113 Prob >  r  under H0: Rho=0	
<b>Score</b>	Elaboration
Score	0.25641
	0.0061

Source: own table

Next scatter plot indicates mentioned dependency, where on the x-axis we see the values of the elaboration and on the y-axis points for the credit. Calculations were performed in 113 observations, with 95 % prediction ellipse.



**Figure 2 Scatter Plot – score and elaboration**

Source: own picture

## Conclusion

Many authors state, that the creativity is one of the primary assumptions that should be developed during school. The aim of our study was to test the creativity of students that should be developed by writing term works, where they can alone suggest solutions and transfer their acquired knowledge into the practice. Just these students, who know combine more alternative ideas are more competitive in the market and they are more useful by potential employees. These students have bigger possibilities as businessmen, who can creatively think up strategies applied in business environment.

It was interesting to find out the relation, whether the creativity is also reflected in the points obtained from the selected course, where students have been learning to use the knowledge in the marketing and in the building strategies. Finally, our assumptions were confirmed by positive correlations.

„Príspevok bol riešený v rámci projektu XY Mladá veda č. 2330264 „Global Manager“ – príprava vysokoškolských študentov na podnikanie v globálnom prostredí“.

## References

- GUILFORD, J. P. 1950. *Creativity*. *American Psychologist*, 5. pp. 444-454.
- KLEPÁKOVÁ, A. 2011. *Developing of key competencies of university students*. In *Key competencies in knowledge society: today's trends, methods of development and researches : [recenzovaný vedecký zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie, 23. - 24. november 2011, Košická Belá]*. - Brusel : EuroScientia, 2011. ISBN 978-90-818529-5-1, s. 124-134.
- LAU, S. et al. 2004. *Creativity: When East meets West*. Singapore : World Scientific Publishing, 2004. 431 p. ISBN 978-9-81-238826-1
- Palaniappan, A. K. 2012. *Web-based Creativity Assessment System*. Clute Institute International Conference – March 2012 [online]. Bangkok : 2012. 9 p. [cit. 2012-10-28]. Dostupné na internete: <<http://conferences.cluteonline.com/index.php/IAC/2012BK/paper/viewFile/1034/1043>>.
- RHODES, M. 1961. *An analysis of creativity*. *Phi Delta Kappan*, 42. pp. 305-310.
- RUNCO, M. A. 2007. *Creativity: Theories and Themes: Research, Development, and Practice*. USA : Academic Press, 2007. 492 p. ISBN 978-0-12-602400-5
- SALEMI, M. L. 2010. *Utilizing Fluency, Flexibility, Originality, and Elaboration to Enhance Creativity and Vocabulary Use for Improving Reading Comprehension in Third through Sixth Grade Students*. *Dissertations & Theses [online]*. Union University, 2010. 128 p. [cit. 2012-10-28]. Dostupné na internete: <<http://search.proquest.com/docview/854048325?accountid=49346>>. ISBN 978-1-12-448846-2.
- SAWYER, R. K. 2012. *Explaining Creativity: The Science of Human Innovation*. USA : Oxford University Press, 2012. 560 p. ISBN 978-0-19-973757-4
- STERNBERG, R. J. 1998. *Handbook of Creativity*. Cambridge University Press, 1998. 502 p. ISBN 978-0-52-157604-8.
- WEISBERG, R. W. 2006. *Creativity: Understanding Innovation in Problem Solving, Science, Invention, and the Arts*. USA : John Wiley & Sons, 2006. 640 p. ISBN 978-0-47-173999-9
- ZELOVÁ, A. 2007. *Vybrané kapitoly z psychológie I*. Košice : Technická univerzita, 2007. 125 s. ISBN 978-80-8073-850-1.
- <http://www.sanchezclass.com/creativity-activities.htm#redefinition>

# ERP PROJECTS AND RISK MANAGEMENT

## ERP PROJEKTY A MANAŽÉSTVO RIZÍK

**Doc. Ing. Jaroslava KÁDÁROVÁ, PhD.**  
**Ing. Renáta TURISOVÁ, PhD.**

Technická univerzita v Košiciach  
Strojnícka fakulta  
Katedra priemyselného inžinierstva a  
manažmentu  
Nemcovej 32  
042 00 Košice, Slovensko

jaroslava.kadarova@tuke.sk  
renata.turisoa@tuke.sk

### Key words

ERP system, ERP project, Risk Management.

### Abstract

*Conducting Risk Management of Enterprise Resource Planning (ERP) projects is an ambitious task. ERP projects are complex undertakings for business enterprises, as the associated risk factors include myriad technological, managerial, psychological and sociological aspects. Strict interconnections among risk factors often occur so that in direct effects on the overall project performance is very likely. Unfortunately, the implications of interdependency are usually underestimated by project managers and decision makers since they are difficult to include in any risk assessment logic. Strict interconnections among risk factors often occur so that indirect effects on the overall project performance are very likely. Unfortunately, the implications of interdependency are usually underestimated by project managers and decision makers since they are difficult to include in any risk assessment logic.*

### Introduction

Although ERP systems were already introduced many years back and were implemented in different organizations, there are still companies who hesitate to decide about establishing Enterprise Resource Planning (ERP) systems in their structure. ERP systems, when successfully implemented, links all functions of an enterprise including order management, manufacturing, human resources, financial systems, and distribution with external suppliers and customers into a tightly integrated system with shared data and visibility (ALOINI *et al.*, 2012).

The effective implementation of such a system can bring about many benefits, beginning with the most general, such as cost reduction, productivity improvement, and quality improvement, but also customer service improvement, better resource management, improved decision-making and planning, and organizational empowerment. Consequently, improvement of economic indicators is achievable, which finally leads to an increase in enterprise profitability. Despite the significant benefits of ERP systems, the Statistics show that about 30 % of ERP implementations have been successful (SALMERON and LOPEZ, C. 2010).

Many ERP implementations are difficult, lengthy and over budget, are abandoned, scaled or modified, achieve only partial implementation, are terminated before completion, or failed to achieve their business objectives even a year after implementation. One explanation for the high failure rate is the poor change management and project management skills. Also, the risks involved the ERP projects are not properly assessed or managed (ALOINI *et al.*, 2012, (SALMERON and LOPEZ, C. 2010).

ERP project can also be viewed as an organizational change project, due to the large number of changes it brings to an organization. Associated organizational and process re-engineering in ERP

projects, the enterprise-wide implications, high resource commitment, high potential business benefits and risks associated with ERP systems make their implementation a much more complex exercise in planning, change management and project management than any other software package or advance manufacturing technology. Several tools, methods and techniques have been developed to help enterprises to better manage their information technology (IT) projects, though they are often too general for ERP applications (*SALMERON and LOPEZ, C. 2010*).

### **1 ERP systems and ERP projects**

Enterprise Resource Planning (ERP) programs are integrated computer-based systems used to manage company-wide business processes. Their aim is to support the flow of information between all the business functions inside/outside the boundaries of the organization (*ALOINI et al., 2012*).

Enterprise resource planning (ERP) systems are defined as a single software system allowing the complete integration of information flow from all functional areas in companies by means of a single database and accessible through a unified interface and channel of communication. Companies have spent billions of dollars in ERP implementation. However, ERP projects are never finished: after the implementation process, the maintenance starts (*ISKANIUS, 2009*).

Firms must manage organizational performance with ERP, fixing bugs, adapting ERP to unstable environments, supporting new user requirements, and so on. To achieve the ERP maintenance's expected results, the ERP and the business process have to be completely aligned. If this fails, it will have more damaging consequences. Therefore, the ERP systems maintenance is a critical issue, because if it is not fit, the system will soon not be useful.

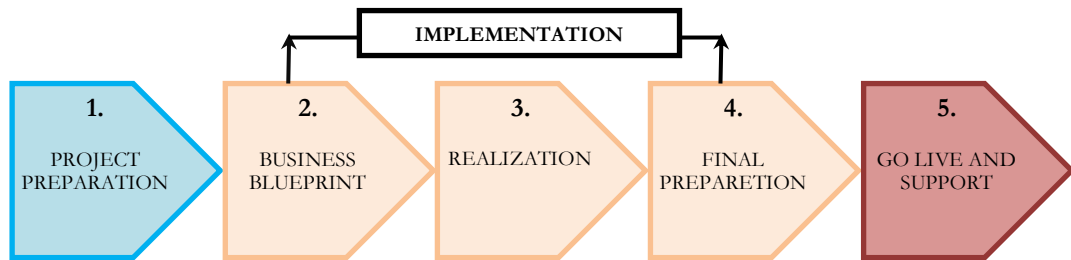
As we know, Enterprise Resource Planning systems automate and integrate the core functionality of an organization. ERP facilitates the flow of information among the different functions of an enterprise, while also permitting information sharing across organizational units and geographical locations. An Enterprise Resource Planning system is a suite of integrated software applications used to manage transactions through company-wide business processes, by using a common database, standard procedures and data sharing between and within functional areas. However, installing an enterprise system is not merely a computer project, but an expensive and risky investment, which impacts on a firm's primary and support processes, its organizational structure and procedures, the existing legacy systems, and the personnel's role and tasks. Many of the associated costs are hidden, its benefits intangible, and its effects wide-ranging, cross-functional (difficult to isolate) and "long-term" on resources and competences. According to the estimation of the Standish Group International (SGI), 90 % of SAPR/3ERP projects run late, while another SGI study of 7400 Information Technology (IT) projects revealed that 34 % were late or over budget, 31 % were abandoned, scaled back or modified, and only 24 % were completed on time and on budget. One explanation advanced for the high ERP project failure rate is that managers do not take prudent measures to assess and manage the risks involved in these projects. Therefore, the organizational consequences and risks involved with ERP projects make it all the more important that firms focus on ways to maximize the chances for successful adoption of ERP. Several studies of ERP implementations, combined with findings from earlier work on reengineering and change management, point to some of the areas where critical impediments to success are likely to occur: human resources and capabilities management, cross-functional coordination, ERP software configuration and features, change management, organizational leadership, systems development and project management. With reference to the last factor, brand-spanning new combinations of hardware and software, as well as the wide range of organizational, human and political issues, make ERP projects inherently complex and the lack of skills and proven approaches to project management and Risk Management (RM) represents a critical risk factor (*ISKANIUS, 2009*).

### **2 ERP project life cycle**

According to the target application, researchers have differently described the ERP project life cycle. Some models are characterized by few general phases such as the Deloitte Consulting's model (1999) while others are more analytic, such as Markus and Tanis (2000), Ross and Vitale (2000) or Rajagopal (2002). The following Implementation Roadmap is one of the most used framework (Fig. 1) (*MONK*



and WAGNER, 2006). For the purpose of this article, we adopted this latter roadmap (ALOINI *et al.*, 2012).



**Figure 1 ERP project life cycle**

*Source: processed by (ALOINI ET AL., 2012)*

The model includes five phases (ALOINI *et al.*, 2012):

- **Project Preparation** is about the project approval and funding process; it starts defining the project scope (goals and objectives). Tasks usually include: the kick-off meeting, defining the project team/manager, selecting the vendor/package, identifying and prioritizing the interested business processes, communicating the objectives and impacts of the new system, evaluating the investment and fixing the budget, starting a risk management process.
- **Business Blueprint** develops a detailed documentation about how the business processes should be managed and supported by the ERP system. Typical tasks include: developing a project plan, defining the key users (KUs), educating the KUs and the project team, gaining the supporting skills, completing a Gap Analysis in order to decide if changing the way the firm leads the business to fit the software (compromising) or customizing the ERP to suit the business processes (customization), managing the legacy systems. During this phase, the technical team also determines the management strategy for the legacy systems (interfaces, data transfer, applications to be replaced).
- **Realization** covers several activities: system configuration, hardware – network connection, reengineering of processes, execution of the change management plan. Typical tasks are: system integration, data clean-up and conversion, education of KUs/IT staff/executive, development of a system prototype.
- **Final Preparation** includes: testing the system on critical processes, conducting end-users training, and setting up the Help Desk, bugs – fixing, tuning and optimization of data and parameters, ending the data migration from legacy systems, setting the Go Live. Test sessions are usually conducted in order to identify any discrepancies or bugs and solve them. Legacy system data are converted and migrated to a new database. The end-user training is started during the last testing phase, in order to prepare the Rollout phase. The discrepancies and bugs are solved and the solutions checked. Finally, user profiles are established and end-user training completed.
- **Go Live & Support** starts from system activation and ends when “normal operations” have been achieved. Typical tasks are: Help Desk, final bug fixing, monitoring the operative performances, modifications to hardware capacity and software system. It includes the cutoff of any legacy systems. In this phase, all the transactions are usually stopped in order to preserve data integrity until data migration is complete. A support system is also provided to help users in the post-implementation activities. System performance is systematically monitored and continuous improvement actions are planned and carried out.

### 3 Risk management

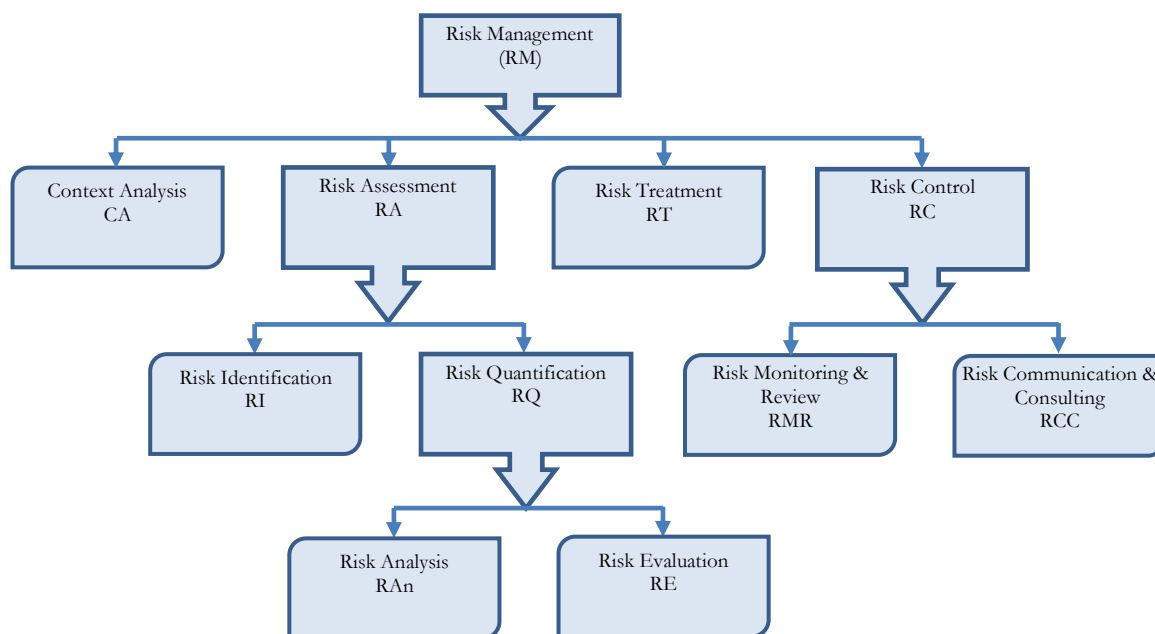
Applying a risk management process to ERP projects has a strategic value since it can achieve to formulate the appropriate risk treatment strategies and actions early in the project. This can be really critical for a successful implementation. According to the Project Management Association, a typical risk management process goes through the following four steps: context analysis; risk assessment, risk

treatment; and risk control. A broader consensus exists on this subject. We consider this approach suitable for ERP project as well:

1. **Context analysis** – aims to define the boundaries of the Risk Management processes in order to support the definition of the correct risk model approach.
2. **Risk assessment** – allows the organization to early determine the potential threats (risk identification) and their impacts (effects) on the project. It also includes prioritizing risk factors according to their risk levels (risk quantification) by a risk analysis – which provides the inputs to the process (e.g. the occurrence probability of a risk factor, the factor interdependences, the links with potential effects, the severity of these effects and the detection difficulty) and a Risk Evaluation – which defines risk classes.
3. **Risk treatment** – targets towards the selection of an effective strategy to manage the risks related to the different identified risk classes.
4. **Risk control** – includes monitoring and review risks and communication and consulting (effectively communicate hazard in order to support the managerial actions).

Formal, structured risk assessment methods are seldom if ever applied to risk management in complex IT projects, such as the introduction of ERP systems. In a specific review on ERP risk management, Aloini et al. (2007) stated that most of the contributions were focused on the risk identification and risk analysis in a rather descriptive way, while only a few of them suggested working models or techniques for the risk quantification (SZEGÖ, 2005) or for defining the appropriate treatment strategies. Many works advance models for risk factor identification and analysis (Sumner, 2000; Scott and Vessey, 2002), while only a few of them propose structured methodologies for risk quantification (HUANG et al., 2004; ZAFIROPOULOS et al., 2005; YANG et al., 2006). Moreover, even in case of structured approaches, works are quite qualitative and do not include the complex system of internal relationships (among the risk factors and between risk factors and effects) in the quantification step (HAKIM and HAKIM, 2010).

The use of CPN technique in the risk management process can help us to fill some of the previously underpinned gaps in ERP risk management research. This work, in particular, deals with the risk assessment phase. It explains how CPNs can provide an effective support for the analysis and quantification of ERP risks. This work firstly aims to develop and apply methodologies for a formal and systemic risk management to ERP projects and then to overcome a number of limitations of the current approaches such as including interdependence in the RM process.



**Figure 2 A schematic framework of a general Risk Management process**

*Source: processed by (ALOINI et al., 2012)*

A general Risk Management framework can be drawn up for IT/ERP projects. It consists of seven basic activities and four main stages, as shown in Fig. 2 (ALOINI *et al.*, 2012):

- **Context Analysis** - aims to define the boundaries of the Risk Management processes (the processes to be analyzed, desired outputs and performance, etc.) in order to define a suitable risk model approach.
- **Risk Assessment** - is a core step in the Risk Management process and includes:
  - **Risk Identification** - aims at timely identification of potential threats (internal and external risk factors) and their impact (effects) on project success.
  - **Risk Quantification** - involves prioritizing the identified threats according to their risk levels; this consists of two main steps:
    - ✓ *Risk Analysis* - provides input to the risk evaluation and treatment stages for final risk quantification and formulation of the best response strategy. Typical inputs include the probability of a risk factor occurring, factor interdependencies, their links with potential effects, the severity of these effects and, when necessary, the difficulty of detecting them.
    - ✓ *Risk Evaluation* - defines classes of risk. By selecting an appropriate, effective risk aggregation algorithm, the risk level for each risk factor identified can be expressed synthetically.
- **Risk Treatment** - calls for defining an effective strategy to manage the risks associated with the various risk classes defined. Risk Management strategies consist of four classical approaches: the first is to reduce exposure to risky circumstances, the second attempts to mitigate the impact of a risk factor after it appears, while the third and fourth seek to externalize or accept the risks encountered.
- **Risk Control** - the ultimate aim of Risk Management is to deal with the risks inherent in a project and thereby exercise better control over the project and increase its chances of success. The main steps in the risk control stage are:
  - **Monitoring and review** - each step in the Risk Management process is a convenient milestone for reporting, reviewing and taking action.
  - **Communication and consulting** – aims to effectively communicate hazards to project managers and other stakeholders in order to support managerial actions.

#### 4 Risk Management in ERP projects

Unfortunately, formal, structured Risk Assessment methods are rarely applied to Risk Management in complex IT projects, such as the introduction of ERP systems. Enterprise-wide ERP projects are among the most critical IT projects and present new opportunities and significant challenges in the field of Risk Management (ALOINI *et al.*, 2012).

Critical factors include technological and managerial aspects, both psychological and sociological. The various factors are more over tightly interconnected and may have in direct effects on the project. Thus, applying Risk Management, in particular the Risk Assessment stage, to ERP is more difficult, uncertain and crucial than in traditional projects. The complex structure of the system and the high number of agents (including risk factors) involved increase the magnitude of risk in relation not only to each single agent, but also to the interconnections between them. The structure of an RM project for an ERP system can be represented as a complex networked project in which several agents have to be managed properly in order for the project to succeed.

The risks inherent in such projects are typically interdependent and, since interdependence does not require proximity, the antecedent to failure may be quite distinct and distant from actual disaster. The occurrence of a specific event (a first-level risk factor) in an early stage of the ERP life cycle could result in major impacts on the whole project (domino effect), and cause new risk factors to emerge in later stages of the project (second-level risk factors). For these reasons, before attempting any Risk Assessment, it is first essential to understand risk factor interdependencies and the relationships of risk to direct and indirect effects. To the best of our knowledge, articles proposing specific (ERP project-oriented) Risk Management approaches, methodologies and techniques are very limited.

In (ALOINI *et al.*, 2012) a number of key articles on the introduction of ERP systems are critically classified in order to exemplify the main issues and research approaches present in the literature and to

identify areas in need of ERP Risk Management, together with the most relevant risk factors. From there view, it seems clear that, despite the great importance attributed to factors linked to project management, including Risk Management and change management, only a few articles explicitly address these issues. Indeed, contributions to research in Risk Management and general ERP project sections are very limited and mainly concern the organizational or business impact of ERP systems. Moreover, suitable Risk Management approaches, methodologies or techniques focused on ERPs are rarely found in the literature. In order to extend our search for any literature contributions dealing with Risk Management issues in ERP projects, we searched the broader subject area of ERP Risk Management (ALOINI *et al.*, 2012).

As for Risk Analysis and Evaluation, the literature is not so clear and contributions rather difficult to interpret and classify according to these two distinct stages. Often, authors address the two stages simultaneously or in an integrated fashion, and do not distinguish between desirable outputs that are useful for preliminary process analyses and those which should be fed to the following phase of Risk Evaluation; in other instances, they even ignore one of the two stages. Some works advance general models for risk factor classification and analysis, but none proposes any structured methodologies useful to this purpose. In (ALOINI *et al.*, 2012), for example, the authors use an AHP based methodology to perform a very preliminary analysis and prioritize ERP risk factors.

There searchers in (ALOINI *et al.*, 2012) present a qualitative Risk Management application to aid project managers in assessing the importance and evaluating the potential impact of risk factors. Lastly, a systematic assessment of project risks in ERP introduction via the use of FMEA is suggested in (ALOINI *et al.*, 2012). Focusing in particular on the Risk Analysis stage, almost all the examined contributions present quite qualitative approaches and, to the best of our knowledge, very few papers deal explicitly with the problem of factor relationship analysis with in the Risk Management process. Akkermans and Van Helden (ALOINI *et al.*, 2012), for example, suggest a preliminary step for investigating the relationships between ERP and Critical Success Factors (CSFs) by developing a framework based mainly on intuitions gleaned from a case study (ALOINI *et al.*, 2012). The study describe show CSF scan be used to explain project performance in ERP implementations. Although they found a high correlation between the CSFs, it was through an exploratory study and they themselves recommend a more formal approach to modeling dependencies.

Jingand Qiu (ALOINI *et al.*, 2012) suggests an ISM approach to analyzing a set of CSF sin ERP projects. However, the work is mainly a conceptual contribution focusing on preliminary analysis of an ERP project and is not framed with in a formal Project-Risk Management process. A highly desirable development in ERP projects would be a shift towards more formal approaches, such as Qualitative / Quantitative Risk Assessment (QRA), as opposed to Concern-driven Risk Management. Indeed, by separating facts or beliefs about consequences from the assigned values, and consequences from actions, QRA provides more analytical and systematic procedures for organizing and applying scientific and engineering knowledge to improve rational (consequence-driven) decision-making under conditions of uncertainty. Using explicitly documented assumptions, knowledge, facts and available data to assess risk and potential alternatives makes it possible to identify specific areas of disagreement and to either resolve them or note which assumptions may affect results. Herein, we suggest applying more quantitative RM methodologies and techniques in a formal ERP Risk Management framework. In this direction, here in we show how ISM can, in various ways, provide effective support for the Risk Analysis stage of an ERP project (ALOINI *et al.*, 2012).

## Conclusions

The innovation performance of the Hungarian SMEs is below the EU average both is case of in-house innovation and innovation in collaboration with other firms. The small- and medium-sized businesses do not use external innovations implemented by other companies as the European competitors do, resulting minimum labor, raw material and energy cost savings.

*The contribution created under the grant VEGA 1/0810/11.*

## References

- ALOINI D. et al. 2012. Risk assessment in ERP projects. *Information Systems* 37, (2012), p.183–199. ISSN: 0306-4379.
- ALOINI D. et al. 2012. Modelling and assessing ERP project risks: A Petri Net approach. *European Journal of Operational Research* 220, (2012), p. 484–495. ISSN: 0377-2217.
- HAKIM A. and HAKIM H. 2010. A practical model on controlling the ERP implementation risks. *Information Systems* 35, (2010), p.204–214. ISSN: 0306-4379.
- ISKANIUS P. 2009. Risk Management in ERP Project in the Context of SMEs. *International Association of Engineers, Engineering Letters*, 17:4, (2009), p.266-273. ISSN: 1816-0948.
- SALMERON, J.L. and LOPEZ, C. 2010. A multicriteria approach for risks assessment in ERP maintenance. *The Journal of Systems and Software* 83, (2010), p. 1941–1953. ISSN: 0164-1212.

# OVERVIEW OF THEORIES THAT CAPTURE THE IMPORTANCE OF INNOVATION FOR ECONOMIC GROWTH AND DEVELOPMENT

## PREHĽAD TEÓRIÍ ZACHYTÁVAJÚCICH VÝZNAM INOVÁCIÍ PRE EKONOMICKÝ RAST

**Ing. Emília Spišáková, PhD.**

Ekonomická univerzita v Bratislave,  
Podnikovohospodárska fakulta  
Katedra ekonómie  
Tajovského 13, 041 30 Košice, Slovensko

emilia.spisakova@euke.sk

### Key words

Innovation, Neoclassicism, Keynesianism,  
Structuralism, Institucionalism

### Abstract

*The article deals with an overview of economic theories that focus on the remittance of the importance of innovation and innovation activities in economic growth of the country. First, it focuses on approach of Joseph Alois Schumpeter on innovation and innovative profit. Next it describes approaches and theories of various representatives of other economic schools in this area, i.e. from neo-classical to contemporary representatives.*

### Úvod

Na zabezpečenie a podporu realizácie ekonomického rastu a rozvoja každej ekonomiky je nevyhnutné vytvoriť potrebné podmienky. Jedným z rozhodujúcich predpokladov sú faktory ekonomického rastu, ich racionálne a efektívne využívanie. Tento termín sa používa v ekonómii pre označenie všetkých zdrojov, ktoré sú potrebné na výrobu statkov a služieb a vchádzajú do výrobného procesu buď v plnom rozsahu, alebo len čiastočne. Termín zahŕňa aj všetky ďalšie činitele, ktoré pôsobia na ekonomický rast, ovplyvňujú ho alebo sa stávajú jeho súčasťou. V súčasnej dobe sa proces tvorby inovácií považuje za významný faktor ovplyvňujúci nielen ekonomický rast a rozvoj krajiny, ale aj jej konkurencieschopnosť tak na mikroúrovni, ako aj na makroúrovni.

Tvorba inovácií, ich implementácia a dlhodobé dopady ich pôsobenia predstavujú významnú oblasť, ktorou sa zaoberá ekonomická teória. Hlavným cieľom príspevku je preto podať súhrnný pohľad na inovácie v jednotlivých obdobiach vývoja ekonomickej teórie. Porovnáva poňatie tejto oblasti viacerými významnými predstaviteľmi ekonomických škôl a poukazuje na rozdiely v pripisovaní významu inováciám a v určovaní ich miesta v ekonomickom procese.

### 1 Schumpeterov pohľad na inovácie a inovačný zisk

**Joseph Alois Schumpeter** patrí medzi významných rakúskych ekonómov 20. storočia a s jeho menom sa spájajú základy modernej ekonomickej teórie založenej na vzájomnej interakcii ekonomického rastu a štrukturálnych zmien. Schumpeter zdôrazňoval význam technických inovácií, ktoré vytvárajú možnosti pre dlhotrvajúce zmeny v ekonomickom raste a v štruktúre ekonomiky. Základom rozvoja boli podľa neho nepravdivé zmeny v ekonomickom prostredí, ktoré boli výsledkom pôsobenia

veľkého množstva faktorov. Jedným z najdôležitejších faktorov vyvolávajúcich a ovplyvňujúcich štrukturálne zmeny bola inovačná činnosť podnikateľských subjektov.

Schumpeter vo svojej teórii rozlišoval statickú a dynamickú ekonomiku. Statickú ekonomiku chápal ako jednoduchú reprodukciu zbavenú akéhokoľvek historického, sociálno-ekonomického obsahu a akýchkoľvek vonkajších a vnútorných mikroekonomických vplyvov, v ktorej sa výrobné techniky a preferencie spotrebiteľov nemenia (SCHUMPETER, 1987). Jednotliví výrobcovia vyrábali len toľko tovarov a poskytovali toľko služieb, koľko bolo žiadaných a predávali ich pri cene, ktorá pokryla náklady na ich výrobu. Tak vznikal súlad medzi dopytom a ponukou, ktorý smeroval k stavu statickej rovnováhy.

Dynamická ekonomika bola podľa neho spojená s kvalitatívnymi zmenami vo výrobnom procese, t.j. s inováciami. Išlo o kvalitatívne zmeny na úrovni výrobných faktorov, nové metódy a ich kombinácie, nový spôsob organizácie a riadenia. Pod pojmom inovácia rozumel zmenu fungovania ekonomiky, ktorá na ňu nepôsobí zvonku, ale vzniká ako dôsledok vlastnej vnútornej iniciatívy. Inovačná činnosť podľa neho predstavuje odlišné využívanie existujúcich výrobných zdrojov v ekonomike.

Schumpeterova práca „*Teória hospodárskeho vývoja*“ z roku 1912 hovorí, že vývoj národného hospodárstva je ovplyvnený novými kombináciami výrobných faktorov, ako je napríklad použitie nových strojov, zavedenie masovej výroby, využívanie lacnejších surovín, substitúcia drahších tovarov lacnejšími, vstup na nové trhy a zavedenie výroby úplne nových výrobkov. Ďalšie Schumpeterove práce využívajú namiesto pojmu „nové kombinácie“ pojem „inovácie“. Rozlišoval päť typov inovácií, resp. nových kombinácií, a to (SCHUMPETER, 1987):

- zavedenie nového produktu, ktorý spotrebiteľia ešte nepoznajú alebo zavedenie kvalitnejšieho produktu,
- zavedenie novej výrobnéj metódy, ktorá sa v danom odvetví ešte nepoužívala, ktorá je ešte neoverená a musí byť založená na novom vedeckom objave,
- otvorenie nového trhu, na ktorý dané odvetvie predtým nevstupovalo,
- získanie nového zdroja surovín, energie alebo polotovarov,
- vznik nového organizačného usporiadania daného odvetvia, napr. vznik alebo zánik monopolu.

Schumpeter vo svojich dielach tiež rozlišuje obyčajných výrobcov a obchodníkov od podnikateľov ako realizátorov nových kombinácií, čiže inovácií, pretože realizovanie inovácií je podľa neho aktom podnikania. Podnikanie, podnikateľ a podnikateľský zisk sú javy typické iba pre dynamickú ekonomiku, pre hospodársky rozvoj. Úlohou podnikateľa je uvádzať hospodárstvo do vývojového pohybu, tzn. podnikateľ je iniciátorom zmien. Stimulom k zavádzaniu inovácií je pre podnikateľa mimoriadny inovačný zisk, t.j. podnikateľský zisk, ktorý presahuje normálny zisk a náklady. Vo svojej prvej práci uviedol, že normálny, resp. priemerný zisk, je súčasťou nákladov v podobe odmeny alebo prémie za podstúpené riziko výrobcu alebo obchodníka. Ziskom je podľa neho iba „podnikateľský zisk“ ako efekt z inovácií, ktorý umožňuje podnikateľovi dostať sa krátkodobo do pozície monopolu (SCHUMPETER, 1987). Táto pozícia spolu s vysokým ziskom časom mizne z dôvodu rozšírenia inovácie aj u iných podnikateľov.

Podnikateľský zisk definoval ako rozdiel medzi výnosmi a nákladmi podniku, pričom pod nákladmi rozumel všetky výdavky, ktoré priamo alebo nepriamo súvisia s výrobou (patrí sem aj renta plynúca podnikateľovi ako vlastníkovi pozemku, mzda podnikateľa, ale aj prémie za podstúpené riziko). Výnosy by mali byť natoľko vysoké, aby pokryli vznikajúce náklady. Inovácia prináša podnikateľovi vyšší ako normálny zisk, ktorý podnecuje inovátora k rozšíreniu výroby a dodávok nového, resp. zdokonaleného výrobku. To motivuje aj ďalších výrobcov, aby sa na základe napodobnenia daného výrobku aspoň časťou podieľali na tomto inovačnom zisku. Rastie ponuka nového výrobku na trhu a postupne sa vytláča ponuka starého výrobku, čo vedie k poklesu cien nového výrobku na úroveň pokrývajúcu náklady na jeho výrobu. Mimoriadny inovačný zisk tak klesá, resp. postupne mizne.

Nielen Schumpeter, ale aj ostatní autori rozlišovali primárny a sekundárny inovačný zisk. Primárny inovačný zisk podnikateľa má dve formy. Prvá forma je spojená so znižovaním nákladov na výrobu u nezmenených výrobkov. Druhá forma sa vzťahuje k inováciám, prostredníctvom ktorých dochádza k zmene kvality výrobkov. Rôzne inovácie môžu vyvolávať väčšie alebo menšie zníženie nákladov v

prípade nezmenených výrobkov alebo viac, resp. menej podstatné zmeny v kvalite výrobkov. V závislosti od toho je inovačný zisk podnikateľa vyšší alebo nižší a jeho postupné znižovanie, miznutie trvá dlhšie alebo kratšie. Veľkosť a trvanie inovačného zisku bude v oboch prípadoch závisieť od stupňa a druhu inovácie, originality a od jej šírenia (VALENTA, 2001).

Sekundárny inovačný zisk je spojený so vznikom a rozvojom nových odvetví, kde investície do zvyšovania a rozširovania ich produkcie prinášajú dopyt nielen po výrobkoch a službách týchto „ľahačov“, ale rastie tiež dopyt po bežnom tovare, čo vedie k rastúcim investíciám do starých odvetví. Rastúci dopyt akceptuje ceny, v ktorých je už zahrnutý inovačný zisk u kvalitatívne nových výrobkov a služieb. Zároveň to vyvoláva rast cien bežného tovaru, ktoré sa takto nepriamo podieľajú na inovačnom zisku.

So Schumpeterovou teóriou dynamiky súvisí aj jeho teória priemyselných cyklov, ktorou sa zaoberal vo svojej práci „*Hospodárske cykly*“ z roku 1939 (SCHUMPETER, 1989). Podľa tejto teórie realizácia určitého inovačného procesu vedie k zvýšeniu dopytu po výrobných faktoroch, najmä po výrobných zariadeniach, čo vyvoláva rast cien daného výrobného faktora. Na jeho nákup si podniky budú musieť požičať finančné prostriedky od bánk. Inovačný proces, ktorý sa uskutočňuje v jednom podniku alebo odvetví, sa na základe úzkeho prepojenia jednotlivých článkov ekonomiky a na základe konkurencie, presúva aj do iných podnikov, resp. odvetví. Toto obdobie nazval Schumpeter ako konjunktúrny vzostup, počas ktorého dochádza ku kvalitatívnym zmenám ekonomiky, rastú ceny a príjmy z výrobných faktorov, požiadavky na úver a objavuje sa podnikateľský zisk. To všetko vedie k úverovej inflácii. Po určitej dobe sa inovácie rozširujú a dynamický vývoj ekonomiky sa spomali z toho dôvodu, že v dôsledku zvýšeného množstva produkcie ceny klesajú a podnikateľský zisk sa znižuje, resp. mizne. Keďže sa podnikatelia v období konjunktúry zadlžili, budú musieť splácať úver spolu s úrokmami, čo spôsobuje prechodný nedostatok zdrojov. Ekonomika sa tak dostáva do zostupujúcej fázy, ktorá ústi do depresie. Výhodiskom zo situácie je nová vlna inovačného procesu.

Schumpeter v práci „*Kapitalizmus, socializmus a demokracia*“ prišiel k záveru, že inovácia a technický pokrok prestáva byť vecou intuície a odvahy jednotlivca, ale stáva sa záležitosťou rôznych inštitúcií, komisií a skupín odborníkov, ktorí plánovane, organizovane a cieľavedome, za pomoci moderných metód a prostriedkov, rozhodujú o výrobných procesoch (SCHUMPETER, 2008).

Ďalším významným autorom, ktorý sa zaoberá inováciami je **Jacob Schmookler**. Na rozdiel od Schumpetera, ktorý tvrdil, že inovácia je iniciovaná stranou ponuky, Schmookler zastával názor, že inováciu vyvoláva rastúci záujem a určitá potreba na strane dopytu, t.j. zo strany spotrebiteľov. Uvedomoval si však aj význam strany ponuky a to, že dopyt nie je možné oddeliť od ponuky. Jeho analýza sa zaoberala 900 významnými inováciami, ktoré vznikli a uplatňovali sa v 19. storočí a v prvej polovici 20. storočia. So Schumpeterom sa zhodoval v tvrdení, že inovačná a invenčná činnosť sú ekonomickými aktivitami a technický pokrok nie je exogénny, ale endogénny faktor stimulovaný mikroekonomickými činiteľmi. Tým sa aj on stáva zástancom teórií endogénneho ekonomického rastu (SCHMOOKLER, 1966).

Význam strany dopytu pri tvorbe inovácií skúmali aj ďalší autori, napr. B. Carlsson vo svojej analýze zaoberajúcej sa vývojom automobilového priemyslu a K. Arrow, ktorý skúmal vplyv učenia na tvorbu inovácií.

**Nathan Rosenberg** patril do skupiny autorov, ktorí odmietali Schmooklerovo poňatie vedy a techniky ako univerzálny výrobný zdroj, ktorého využitie závisí na potrebách, a pomocou ktorého sa riešia ekonomické problémy v krátkom období. Tvrdil, že prostredníctvom prepojenia vedy, techniky a výroby dochádza k autonómnemu vývoju vo sfére vedy a techniky. Ten odráža pokrok vedeckého poznania v jednotlivých vedných odboroch, ktorý však nie je reakciou na dopyt po inováciách, ale vytvára sa sám (ROSENBERG, 1976).

**Giovanni Dosi** zastával názor, že je nesprávne považovať inovačný proces len za proces reagujúci na zmeny relatívnych cien a dopytu na jednej strane a novej exogénnej technologickej príležitosti na druhej strane. Technický pokrok je podľa neho usmerňovaný endogénne prebiehajúcou konkurenciou, kde sa firmy neustále snažia zlepšiť používané technológie a finálne produkty (DOSI, 1988). Hovoril, že firmy sa usilujú o zdokonalenie svojich technológií a produktov prostredníctvom metódy pokus -



omyšľ. Ide o vyhľadávanie nových alebo imitáciu už existujúcich výsledkov dosiahnutých inými firmami za účelom zvýšenia vlastnej konkurenčnej schopnosti.

## 2 Prístup predstaviteľov ďalších ekonomických škôl k problematike inovácií

### 2.1 Neoklasické teórie

Pri riešení problematiky inovácií vychádzali neoklasické teórie zo Schumpeterových prác, v ktorých tvrdil, že inovácia je endogénna ekonomická veličina, ktorá sa stáva základným prostriedkom konkurencie v kapitalistickom trhovom režime. Medzi najvýznamnejších predstaviteľov tohto obdobia patria R. M. Solow, CH. W. Cobb, P. H. Douglas, J. E. Meade, J. Tobin a iní. Podstatou ich prác je vysvetlenie vplyvu technológií a technologického pokroku na ekonomický rast.

Východiskom neoklasických teórií ekonomického rastu je produkčná funkcia, ktorá vyjadruje vzájomný vzťah medzi celkovým objemom vstupov a výstupov, t.j. výrobou. V matematickej podobe vyjadruje vzťahy technicko-ekonomickej závislosti medzi objemom produkcie na jednej strane a vzájomným pomerom nevyhnutných výrobných faktorov (práce a kapitálu) na druhej strane (SOLOW, 1956). Všeobecný tvar Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie je:

$$Y = f(L, K) \quad (1)$$

alebo

$$Y = A \cdot L^\alpha \cdot K^\beta \quad (2)$$

kde

$Y$  - fyzický objem výroby,

$L$  - množstvo vynaloženej práce,

$K$  - množstvo vynaloženého kapitálu

$A$  - je koeficient *proporcionality*, ktorý vyjadruje vplyv nemerateľných výrobných faktorov (technický pokrok, organizácia výroby, zvýšenie kvalifikácie pracovníkov a pod.);

$\alpha$  a  $\beta$  - sú koeficienty elasticity výdavkov na prácu a kapitál, ktoré vyjadrujú vplyv týchto výrobných faktorov na dosiahnutý objem výroby. V ich ponímaní sa  $\alpha + \beta = 1$  a poukazujú na pružnosť, s akou je možné vzájomne substituovať prácu kapitálom a naopak, to znamená, že zvýšením každého faktora o 1% vzrastie produkcia o 1%.

V tejto produkčnej funkcii sa za faktory rastu považujú množstvo práce, objem kapitálu a technický pokrok, pričom neoklasici chápu technický pokrok ako súhrn (LISÝ, 1999):

- kvalitatívnych zmien v ekonomike, ktoré sú výsledkom pôsobenia dokonalejšej techniky a technológie vo výrobe,
- dokonalejšej organizácie práce a výroby, kvalifikovanejšej a vzdelanejšej pracovnej sily.

Najznámejším neoklasickým modelom je Solow - Swanov model. Solow upravil Cobb - Douglasovu produkčnú funkciu na tvar (SOLOW, 1956):

$$Y = f(K, L, t), \quad (3)$$

kde

$t$  - technická zmena ako funkcia času

**Robert Merton Solow** bral do úvahy neutrálny technický pokrok, ktorý podľa neho nezávisí od kvantitatívnych zmien vo výrobných faktoroch a ani sám na ne nevyplýva. Podľa neho neutrálny technický pokrok rovnomerne zvyšuje hraničný produkt práce a hraničný produkt kapitálu. Produkčná funkcia rešpektujúca neutrálny technický pokrok nadobúda potom takúto podobu:

$$Y = A(t)f(K, L), \quad (4)$$

kde

$A(t)$  - koeficient, ktorý meria technický pokrok ako funkciu času  $t$ .

Po zavedení ukazovateľa neutrálneho technického pokroku možno produkčnú funkciu vyjadriť takto (SOLOW, 1956):

$$Y = A \cdot L^\alpha \cdot K^\beta \cdot e^{rt} \quad (5)$$

kde

$Y$  - objem výroby,

$L, K$  - výdavky na prácu a kapitál,

$\alpha, \beta$  - koeficienty elasticity práce a kapitálu,

$A$  - koeficient proporcionality,

$e^{rt}$  - faktor času, ktorý vyjadruje vplyv kvalitatívnych zmien vo výrobe, vrátane technického pokroku ( $e$  - základ prirodzeného logaritmu,  $r$  - tempo neutrálneho technického pokroku,  $t$  - čas).

Podľa neoklasického modelu závisí ekonomický rast od tzv. exogénnych faktorov, a to od akumulácie kapitálu (miery úspor), od rastu počtu obyvateľstva (práce) a od technického pokroku. Pre znázornenie produkčnej funkcie je nevyhnutné definovať niekoľko pojmov. Ide o kapitálovú intenzitu, resp. kapitálové vybavenie pracovníkov ( $v$ ), ktorá predstavuje priemerný objem kapitálu pripadajúci na použitie jedným pracovníkom. Charakterizuje ju koeficient kapitálovej intenzity:

$$v = \frac{K}{L} \tag{6}$$

Intenzívna produkčná funkcia vychádza z tvaru špeciálnej produkčnej funkcie, ktorá už bola uvedená, pričom predpokladá, že úroveň technológie je nemenná, fixovaná na úrovni  $A(0)$ .

$$Y = A(t)f(K, L), \tag{7}$$

Ak kapitál vynásobíme a vydělíme objemom pracovných síl ( $L$ ), potom platí:

$$Y = A(t)f\left(\frac{L \cdot K}{L}, L\right) \tag{8}$$

Ak predpokladáme konštantné výnosy z rozsahu, potom existuje jednotková pružnosť produktu ( $Y^* = Y$ ) vzhľadom k práci ( $L$ ). Po vyňatí  $L$  pred zátvorkou, dostaneme:

$$Y^* = A(t) \cdot L \cdot f\left(\frac{K}{L}, 1\right) \tag{9}$$

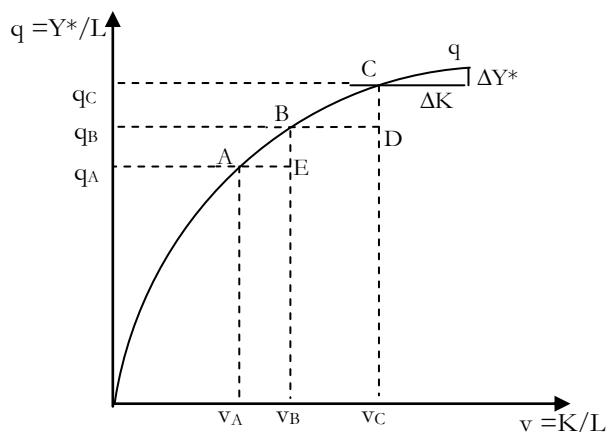
Po vydelení oboch strán rovnice objemom pracovného vstupu ( $L$ ) bude mať produkčná funkcia tvar (*SOLOW, 1956*):

$$\frac{Y^*}{L} = A(t)f\left(\frac{K}{L}, 1\right) = A(t)f\left(\frac{K}{L}\right) \tag{10}$$

resp.

$$q = A(t)f(v) \tag{11}$$

Z tejto rovnice produkčnej funkcie vyplýva, že priemerná produktivita práce je za daných predpokladov tým vyššia, čím väčšia je kapitálová intenzita ( $v$ ) v ekonomike, a čím vyššia je úroveň používanej technológie ( $A(t)$ ). Obr. 1 graficky znázorňuje intenzívnu produkčnú funkciu.



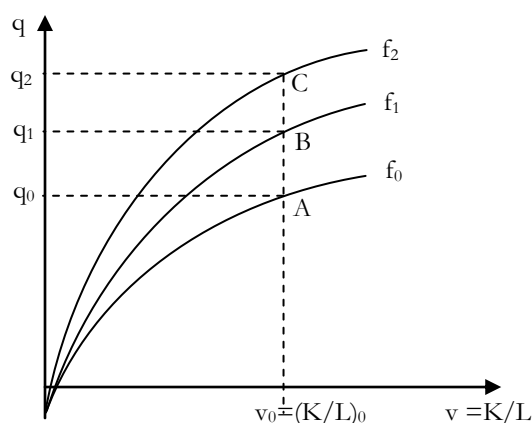
**Obr. 1 Intenzívna produkčná funkcia**  
Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (MACH, 2001)

Na vertikálnej osi je vyznačená priemerná produktivita práce ( $q = Y^*/L$ ), na horizontálnej osi kapitálová vybavenosť ( $v = K/L$ ). Sklon intenzívnej produkčnej funkcie je na grafe daný hraničným produktom kapitálu, t.j.  $\Delta Y^*/\Delta K$ .

Úrovni kapitálovej primeranosti  $v_A$  odpovedá priemerná produktivita práce  $q_A$ . Zvýšenie kapitálovej intenzity z  $v_A$  na  $v_B$  a potom na  $v_C$  vedie postupne k rastu priemernej produktivity práce z  $q_A$  na  $q_B$  a potom na  $q_C$ .

Intenzívna produkčná funkcia nie je pevne daná, môže dochádzať k pohybu po tejto funkcii alebo k jej posunu nahor v dôsledku technologického pokroku (Obr. 2). Ak vynecháme predpoklad nemennosti úrovne technológie a budeme predpokladať, že sa úroveň používanej technológie zvyšuje (zavedenie technologického pokroku), intenzívna produkčná funkcia sa posunie smerom hore.

Predpokladáme, že kapitálová intenzita sa nemení a ostáva na úrovni  $v_0 = (K/L)_0$ . Zvyšuje sa však úroveň používanej technológie. Z intenzívnej produkčnej funkcie  $f_0$  vyplýva, že pri danej kapitálovej vybavenosti  $v_0$  a pri úrovni používanej technológie  $A(0)$  je úroveň produktivity práce  $q_0 = (Y^*/L)_0$ . Intenzívna produkčná funkcia  $f_1$  je posunutá smerom nahor v dôsledku použitia vyššej úrovne technológie  $A(1)$ , ktorá pri nezmenenej kapitálovej vybavenosti vedie k rastu priemernej produktivity práce na  $q_1 = (Y^*/L)_1$ . Najvyššia úroveň používanej technológie sa uplatňuje pri intenzívnej produkčnej funkcii  $f_2$ , ktorá vedie pri nezmenenej kapitálovej intenzite  $v_0$  k rastu priemernej produktivity práce na  $q_2 = (Y^*/L)_2$ .



Obr. 2 Posun intenzívnej produkčnej funkcie nahor

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (MACH, 2001)

Priemerná produktivita práce ( $Y^*/L$ ) môže byť teda zvyšovaná buď zvýšením kapitálovej intenzity, t.j. pohybom po danej intenzívnej produkčnej funkcii alebo zvýšením úrovne používanej technológie, t.j. prechodom „nižšej“ intenzívnej produkčnej funkcie na „vyššiu“, to znamená jej posunom nahor.

## 2.2 Keynesiánske teórie

Obdobie po druhej svetovej vojne je obdobím keynesiánstva, ku ktorému sa vzťahuje významná *teória rastových pólův*. Táto teória sa venovala inováciám a jej hlavnými predstaviteľmi boli François Perroux a Jacques Raoul Boudeville.

Teória rastových pólův podľa **F. Perrouxa** rozlišuje v ekonomike tzv. hnacie a hnané odvetvia. Hnacie odvetvia predstavujú nové, rýchlo sa rozvíjajúce odvetvia, v ktorých dominujú veľké a neustále inovujúce firmy vysielajúce silné rozvojové impulzy do svojho okolia, t.j. do firiem hnaných odvetví. Jeho teória bola po niekoľkých rokoch rozšírená a doplnená **J. R. Boudevillom** o tzv. hnané odvetvia, ktoré prosperujú vďaka hnaciemu odvetviu lepšie ako konkurenti v iných regiónoch. Za ďalšie podporné mechanizmy rozvoja odvetví sa považujú vnútorné úspory (inovácie, úspory z rozsahu, proces výroby) a vonkajšie úspory (využívanie spoločného trhu práce, využívanie spoločnej infraštruktúry a pod.), ktoré vedú k redukcii nákladov a rozširovaniu možnosti rastu odvetví (BOUDEVILL, 1966).

Koncom 60. rokov minulého storočia bola Perrouxova teória kritizovaná J. R. Lasuénom, pretože Perroux najprv tvrdil, že inovácie majú pre ekonomický pokrok kľúčový význam, no neskôr sa podľa neho nositeľom ekonomického pokroku stali nadpriemerne veľké firmy. **José Ramón Lasuén** kritizoval opustenie Schumpeterovho konceptu inovácií ako hnacieho motora rastu.

Lasuénova teória, v ktorej inovácie hrajú hlavnú úlohu ekonomického pokroku, je tvorená troma bodmi (*LASUÉN, 1969*):

- vznik nových inovácií,
- šírenie znalostí o inováciách,
- implementácia inovácií.

Zaoberal sa predovšetkým regionálnou politikou. Vzhľadom na to, že inovácie vznikajú len v obmedzenom počte regiónov, cieľom regionálnej politiky je napomôcť šíreniu a implementácii inovácií prostredníctvom vhodnej kombinácie podporných nástrojov. Inovácie spôsobujú zmenu ekonomickej štruktúry regiónu a prispievajú k vytváraniu regionálnych a odvetvových pólov označovaných ako klastre. Podľa neho by sa mala podporovať predovšetkým inovačná aktivita veľkých firiem a ich vzájomná spolupráca v rámci regiónu. Zdôraznil však, že rastový potenciál majú predovšetkým firmy pôsobiace v terciárnom a kvartálnom sektore.

### 2.3 Štrukturalistické prístupy a inštitucionálne smery

Jedným z predstaviteľov štrukturalistických prístupov je **Raymond Vernon**, ktorý spracoval *teóriu výrobných cyklov*. Podľa jeho teórie prechádza každý výrobok troma fázami, a to nový výrobok, zrelý výrobok a štandardný výrobok (*VERNON, 1979*). Výrobok sa najprv vyrába v tých najvyspelejších oblastiach, ktoré disponujú komparatívnou výhodou v technológii a vysoko kvalifikovanou pracovnou silou, ale aj na veľkom trhu, ktorý pozitívne prijíma nové výrobky. Po zvládnutí všetkých počiatočných problémov pri presadzovaní nového výrobku na trh nastáva druhá fáza. V nej sa objem výroby zvyšuje, dochádza k poklesu cien a výrobok je exportovaný. V tretej fáze stráca vyspelá oblasť komparatívnu výhodu, plne štandardizovaný výrobok sa začína vyrábať vo veľkých sériách a exportuje sa do menej vyspelých oblastí s lacnejšou pracovnou silou. Ako príklad je možné uviesť mobilné telefóny, televízory, digitálne fotoaparáty a pod., pri ktorých dĺžka výrobného cyklu trvala od niekoľko rokov po niekoľko desaťročí.

Vernonova teória bola kritizovaná Frederickom Taylorom z dôvodu prílišného kladenia dôrazu na technológiu ako zdroj rastu a rozvoja a nesprávneho poňatia nového produktu. V skutočnosti išlo len o jeho neustále zlepšovanie a inovovanie. Pôsobenie silnej konkurencie na trhu viedlo k nutnosti neustále inovovať výrobu, skracať výrobný cyklus a k zavádzaniu a využívaniu modernejšej technológie.

Za hlavného predstaviteľa inštitucionálneho prúdu sa považuje **Richard Nelson**, ktorý tvrdil, že v tradičnom ponímaní ekonomiky existujú tri problémové oblasti, ktorým sa doteraz nevenovala dostatočná pozornosť. Tieto oblasti sú však základom pre pochopenie existujúcich rozdielov v dosahovanej miere ekonomického rastu. Jednou z oblastí sú technologické inovácie a technológie, ktoré spolu s procesom učenia a objavovania nových postupov a riešení trvalo narušujú trhový rovnováhu. Druhou kľúčovou oblasťou, ktorú väčšina ekonómov podceňuje, je chápanie fungovania firmy. Ekonómovia sa nesnažia pochopiť princípy fungovania firiem, ich vzťah ku konkurentom, subdodávateľom a vzťahy medzi nimi. Nezaoberajú sa tiež praktikami uplatňovanými v jednotlivých firmách a spôsobmi riešenia problémov. Poslednou dôležitou oblasťou sú inštitúcie v najširšom slova zmysle, t.j. nielen ako organizácie, ale aj inštitucionalizované praktiky, rutiny, zvyky a hodnoty (*BLAŽEK a UHLÍŘ, 2002*).

Na konci 20. storočia sa základom konkurencieschopnosti tak podnikov, ako aj regiónov stávajú vedomosti, schopnosť učiť sa a vytvárať vhodné prostredie pre uplatňovanie inovácií. Konkurencieschopnosť nie je chápaná ako cenová konkurencia, ale ako konkurencia založená na neustálych inováciách. Znalosti sú považované za najstrategickejšiu surovinu a učenie za rozhodujúci proces nevyhnutný pre trvalé udržanie konkurenčnej schopnosti.

Tvorba inovácií je podľa inštitucionalistov podmienená schopnosťami jednotlivcov, ktorí vo vzájomnej spolupráci s rôznymi inštitúciami menia tvar ekonomiky, a tým aj celej spoločnosti. V

rámci tohto smeru je známa tzv. *teória učiacich sa regiónov*, ktorá vychádza z toho, že zdrojom konkurencieschopnosti jednotlivých podnikov, regiónov a celej krajiny vo vzťahu k zahraničiu sú vedomosti, schopnosť učiť sa a vytváranie vhodných podmienok podporujúcich inovačnú aktivitu. Autori tejto teórie tvrdia, že učenie sa a inovácie neprebiehajú izolovane v jednej firme na základe ich vnútorných zdrojov, ale potenciál učiť sa a inovovať je v podstatnej miere ovplyvnený formou vzťahov medzi firmou a jej prostredím. Význam znalostí a učenia sa sa v súčasnosti neustále prehľbuje.

Medzi hlavných predstaviteľov tejto teórie patrí **Anders Malmberg**, ktorý tvrdil, že charakteristiky učiacich sa regiónov je možné zhrnúť do troch bodov, a to (*MALMBERG, 1997*):

- ekonomická konfigurácia regiónu - znamená existenciu väčšieho množstva rovnako zameraných podnikov, ktorých interakcia a vzájomná spolupráca napomáha výmene informácií a myšlienok medzi nimi,
- technologická infraštruktúra - je spojená s existenciou výskumných inštitúcií, ktoré spolupracujú s miestnymi podnikmi, čo podporuje vývoj priemyselných inovácií,
- kultúra a inštitúcie regiónu - aký charakter by mala mať kultúra a inštitúcie regiónu, aby sa maximalizovala schopnosť inovovať a učiť sa.

Stúpenci tejto teórie upozornili na podstatný rozdiel medzi kodifikovanými vedomosťami (codified knowledge), ktoré je možné štandardizovať a naučiť sa pomocou inštrukcií a návodu, a vedomosťami nekodifikovanými, nevysloviteľnými (tacit knowledge), ktoré je možné získať iba vlastnými skúsenosťami a spoluúčasťou na konkrétnej činnosti. Kodifikované vedomosti sa predávajú ako tovar, preto sa z nich stávajú komodity, ktoré je možné kdekoľvek nájsť a kamkoľvek prepraviť. Avšak nekodifikované vedomosti sa stávajú zdrojom konkurenčnej výhody.

Tejto teórii sa vytyka nevenovanie dostatočnej pozornosti procesom, ktoré vedú k vzniku zásadne nových technologických inovácií. Aj Malmberg priznal slabinu v oblasti empirického výskumu vzniku inovácií, v sledovaní intenzity inovácií a miery inovácií.

## 2.4 Súčasnú obdobie

Za súčasné obdobie sa považuje obdobie približne od 70. rokov minulého storočia. Prístupy patriace do tohto obdobia kladú veľký dôraz na podporu vzniku malých a stredných podnikov, podporu šírenia technologických inovácií, deregulačné opatrenia, podporu lokálnych iniciatív, programy starostlivosti o zahraničných investorov a pod. Okrem už spomenutej teórie učiacich sa regiónov sa v súčasnosti uplatňuje aj koncepcia ekonomiky založená na vedení (knowledge - based economy) a z nej vychádzajúca nová teória rastu. Koncepcia ekonomiky založená na vedení sa zaoberá ekonomikami, ktoré sú priamo založené na výrobe, distribúcií a využívaní vedomostí a informácií (*OECD, 1996*). Dochádza k rastu high-tech investícií, high-tech priemyselných odvetví, rastúcemu počtu kvalifikovanej pracovnej sily a v konečnom dôsledku aj k rastu produktivity.

Na prelome 80. a 90. rokov **Robert Lucas**, **Paul Romer** a **Sergio Rebelo** vytvorili *nové teórie ekonomického rastu (teórie endogénneho ekonomického rastu)*, ktorých cieľom bolo zmodernizovať a zdokonaľiť neoklasický model ekonomického rastu cez exaktnjšie vymedzenie a ponímanie kapitálu, meranie a vyjadrovanie jeho efektívnosti. Teórie sa pokúšali o prepojenie vedomostí a technológií, pričom významnú úlohu zohrávajú investície do výskumu a vývoja, vzdelania a praxe. Ekonomický rast vysvetľujú pomocou endogénnych faktorov, kde vyššia ekonomická úroveň je predpokladom dlhodobého ekonomického rastu. To znamená, že vyššia ekonomická úroveň je obvyčajne spojená s takými významnými faktormi ekonomického rastu, ako napríklad technický a technologický pokrok, inovácie, znalosti, vzdelanostná a kvalifikačná úroveň, tvorivosť a kreativitu, ale aj rast počtu obyvateľstva a pozitívne externality ako endogénne prvky ekonomického systému (*MELIŠEK, 2008*).

Podľa týchto teórií existujú v rôznych krajinách rozličné miery úspor a investícií a teda aj rozličné tempo ekonomického rastu. Poznatky vedy, techniky a nové technológie nie sú rovnako prístupné pre všetky krajiny. Základom endogénnych teórií ekonomického rastu je nové, širšie chápanie kapitálu. Kapitálové investície zahrňujúce investície do fyzického kapitálu (strojov a technických zariadení) a do ľudského kapitálu, vytvárajú podľa týchto teórií pozitívne externality. To znamená, že investície do fyzického kapitálu zvyšujú efektívnosť výroby nielen investujúcich firiem, ale aj ďalších firiem, ktoré

používajú nové technológie, výrobné postupy, vedomosti a spoločnosti ako celku. Podobne je to v prípade, ak firma investuje do vedy, výskumu, vývoja, zvýšenia vzdelanostnej a kvalifikačnej úrovne svojich pracovníkov, pretože vynálezy, patenty, inovácie a schopnosti nie je možné utajiť.

### Záver

Názory ekonómov na vplyv inovácií a inovačných aktivít na ekonomický rast a pokrok krajiny sa odlišovali už v minulosti. Kým jedna skupina ekonómov tvrdila, že inovácie, invencie a technický pokrok sú endogénnym faktorom, ktorý je podporený mikroekonomickými činiteľmi, tzn. išlo o stúpcov endogénneho ekonomického rastu, ďalší zastávali názor, že inovácie predstavujú exogénny faktor ovplyvňujúci ekonomický rast krajiny. Nesúlad názorov sa objavoval aj v tom, či je inovácia iniciovaná vzniknutou potrebou na strane dopytu alebo je vyvolaná stranou ponuky.

Podľa neokasikov je ekonomický rast závislý od exogénnych faktorov, t.j. od akumulácie kapitálu, rastu počtu obyvateľstva a od technického pokroku. Od 70. rokov minulého storočia sa kladie čoraz väčší dôraz na učenie sa, t.j. do popredia sa dostáva znalostná ekonomika, z ktorej vychádzajú nové teórie ekonomického rastu (teórie endogénneho ekonomického rastu). Cieľom týchto teórií je prepojenie vedomostí a technológií, pričom významnú úlohu zohrávajú investície do výskumu, vývoja, vzdelania a praxe.

Šírenie inovácií v krajine, konkrétne v jednotlivých regiónoch, je v súčasnosti podporované prostredníctvom vedecko-technických parkov, ktorých úlohou je stimulovanie výskumu v jednotlivých regiónoch, rýchla aplikácia výsledkov výskumu do praxe a komercializácia inovácií. Ich zriadenie je väčšinou výsledkom spoločných záujmov štátnych orgánov a súkromných firiem, opierajúc sa o existenciu univerzít a výskumných útvarov.

„Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia projektu *Mladých vedeckých pracovníkov č. 2330263: Cieľ stratégie Európa 2020 – investície do výskumu a vývoja na úrovni 3% HDP. Realita alebo fikcia?*“.

### Literatúra

- BLAŽEK, J. – UHLÍŘ, D.: *Teorie regionálního rozvoje*, Praha: Univerzita Karlova v Praze – Nakladatelství KAROLINUM, 2002. 211 s. ISBN 80-246-0384-5.
- BOUDEVILLE, J.R. 1966: *Problems of regional economic planning*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- DORNBUSCH, R.: *Neodpisujte „novú ekonomiku“*. Projekt Syndicate, SME, Jún 2000.
- DOSI, G.: *Sources, Producers and Microeconomic Effects of Innovation*, *Journal of Economic Literature*, September 1988.
- KLAS, A.: *Technológia a inovácie ako základný faktor ekonomického rozvoja*, In: *Ekonomický časopis*, 2005, č. 6, s. 576, Bratislava: SAV, ISSN 0013-3035.
- KIERNAN, J. M.: *Inovuj, nebo nepřezijíš. Zásady strategického řízení pro 21. století*. Praha: Management Press, 1998. 256 s. ISBN 80-85943-56-5.
- LASUÉN, J. R.: *On Growth Poles*, *Urban Studies*, 1969, č. 2, roč. 6, s. 137 – 161.
- LISÝ, J.: *Makroekonómia. Výkonnosť ekonomiky a ekonomický rast*. Bratislava: Ekonómia, 1999. 106 s. ISBN 80-88715-55-5.
- MACH, M.: *Makroekonomie pro magisterské (inženýrské) studium. Prvá a Druhá časť*. Praha: MELANDRIUM. 2001. 367s. ISBN 80-86175-18-9.
- MALMBERG, A.: *Industrial geography: location and learning*. *Progress in Human Geography*, 1997, roč. 21, s. 573 – 582.
- MELIŠEK, F.: *Ekonomický rast a štrukturálne zmeny*, Bratislava: Sprint dva, 2008, 254 s. ISBN 978-80-969927-7-5.
- OECD: *Oslo manual - Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, 2nd. Edition, Paris, 1996. 92 s. [citované 12.01.2010]. Dostupné na internete: <http://www.oecd.org/dataoecd/35/61/2367580.pdf>.
- ROMER, Paul: *Endogenous Technological Change*, *Journal of Political Economy*. Vol. 98, No. 5, Oct. 1990. pp. S71-S102.
- ROSENBERG, N.: *Perspectives on Technology*, Cambridge University Press, 1976.
- SCHMOOKLER, J.: *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press, 1955.

- SCHMOOKLER, J.: *Invention and Economic Growth*, Harvard University Press, 1966.
- SCHUMPETER, J. A.: *Business Cycles: A Theoretical Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, Abridged edition, 1989. 461 s. ISBN-10 0879912634.
- SCHUMPETER, J. A.: *Capitalism, Socialism, and Democracy*, Harper Perennial Modern Classics, 2008. 464 s. ISBN-10 0061561614.
- SCHUMPETER, J. A.: *Teória hospodárskeho vývoja*, Bratislava: PRAVDA, 1987. ISBN 990000941X.
- SIRUČEK, P.: *Průvodce dějinami standardních ekonomických teorií*, Praha: MELANDRIUM, 2001. 224 s. ISBN 80-86175-16-2.
- SIRUČEK, P.: *Teorie inovací J. A. Schumpetera a její rozpracování F. Valentou*, In: *E+M Ekonomie a Management*, 2005, č. 3, s. 6 - 13, Liberec: Technická univerzita v Liberci, ISSN 1212-3609.
- SKALICKÝ J.: *Blízka budoucnost podle Druckera*, In: *E+M Ekonomie a Management*, 2003, č. 2, s. 36 - 41, Liberec: Technická univerzita v Liberci, ISSN 1212-3609.
- SOJKA, M. a kol.: *Dějiny ekonomických teorií*, Praha: Univerzita Karlova v Praze - Nakladatelství KAROLINUM, 1999. 298 s. ISBN 80-7184-991-X.
- SOLOW, R. M.: *A contribution to the theory of economic growth*, *Quarterly Journal of Economics*, 1956, č. 1, roč. 70, s. 65 - 94, Dostupné na internete: <[http://faculty.lebow.drexel.edu/LainczC/cal38/Growth/Solow\\_1956.pdf](http://faculty.lebow.drexel.edu/LainczC/cal38/Growth/Solow_1956.pdf)>
- SOLOW, R. M.: *Technical change and the aggregate production function*, *Review of Economics and Statistics*, 1957, č. 3, roč. 39, s. 312 - 320, Dostupné na internete: <[http://pub.paran.com/econ22/Solow\(1957\).pdf](http://pub.paran.com/econ22/Solow(1957).pdf)>
- VALENTA, F.: *Inovace - Od Schumpetera k nové ekonomice*, Praha: VŠE, 2001.
- VARADZIN, F. a kol.: *Ekonomický rozvoj a růst*. Praha: Professional Publishing, 2004. 329 s. ISBN 80-86419-61-4.
- VERNON, R.: *The product cycle hypothesis in a new international environment*, Oxford, *Bulletin of Economic and Statistics*, 1979. roč. 41. s. 225 - 268.

# INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM IN SELECTED COMPANY

## INTEGROVANÝ MANAŽÉRSKY SYSTÉM VO VYBRANOM PODNIKU

**RNDr. Zuzana HAJDUOVÁ, PhD.**  
**Ing. Marek ANDREJKOVIČ, PhD.**

Ekonomická univerzita v Bratislave,  
Podnikovohospodárska fakulta  
Katedra hospodárskej informatiky a matematiky  
Tajovského 13, 041 30 Košice, Slovensko

zuzana.hajduova1@gmail.com  
marek.andrejkojvic@gmail.com

### Key words

Integrated management system, quality improvement, quantitative methods, process.

### Abstract

*Thesis aim is to highlight the need for statistical methods in an integrated management system. Using these methods, namely quantitative able to implement, maintain and improve all systems according to customer requirements. Using quantitative methods in integrated management systems analysis, design corrective and preventive actions, which are subject to the process of governing bodies.*

### Introduction

The purpose of this article is to show on needs of a systematic approach using statistical methods as a part of an integrated management system.

Development of an integrated management system worldwide direct to building a systematic procedure implementation, maintenance and improvement of the systems according to customers requirements. There is no doubt that, for example poor quality affect a number of economic problems for producers and costumers. On the other hand, the peak ability to satisfy customer's needs provides considerable effects for all market participants. Therefore, in operating systems needs to develop an element, which it indicates quality improvement? Statistical methods are inseparable part of it. On the basis of the ISO companies build systems approach to solving any problems related to their bussines.

### 1 Integrated management system

Companies are constantly exposed to the market requirement of certifications of the implementation and meet requirements of standardized management systems, it is logical that integrated management systems have been created by combining the key elements of a combination of different models of specifically designed standardized management systems.

New modern theories of management thinking and actions prioritize at first place the application of synergistic effect. The synergistic effect of the interaction of the subsystems in the integrated management system is especially appearing when the risk analysis (especially security) in the company will be a part of any decision-making process. In this section we will discuss about theoretical definition of some tools to improve quality and overall methodology of Six Sigma, which covers integrated usage of these tools. The aim of this article is to show the importance of statistical



methods in the management of the current market conditions and prove the validity of a systematic approach to monitoring and analysis indicators in order to effective process management. We demonstrate it on a specific example of the implementation new statistical methods. We present quantity methods of the choosen company.

### 2 Analysis of current situation

One of the most important attributes of quality copper wire is its resistance of tear. The problem is when the copper is moved repeatedly. There is higher possibility to break it sooner than producer reach required ratio ( from  $\varnothing = 0,2$  mm to  $\varnothing = 1,85$  mm). The main task is to reach position that wires with required dimensions does not break in production. It have to reach requirements. If we can reach our aim we will have to choose suitable qualitative characteristics and requirements, according which we evaluate if we will reach our aim or not ( eventually partialcially).

The main response we choose rupture of cooper, attributes random value which is measurable by customers satisfaction. The problem with this response is in relative complicated identification method of wire in customers way , when it occurs to delay. We use the the list of claims and complaints of customers.

Solving this issue of rupture the cooper we recommend Plackett – Burman plan. It is based on monitoring effects of 14 factors as a mainly response. Main response is the rupture of wire, second response is torsion to rapture. Monitoring of main response had been agreed with customers. It was time consuming, in this case in next part we focus on torsion to rapture. Each factor we assign two levels, the plan of projection the experiment has marked by 2.

### 3 Experiment

First day of experimnet began in 01:46 p.m. We start to fill shaft furnance with cathods which consist only from cooper ( 99%). In the same time we started to notice data of response in output (torsion to rapture). Record was retransferred to Shewhart regulation diagram immediately( Figure 1).

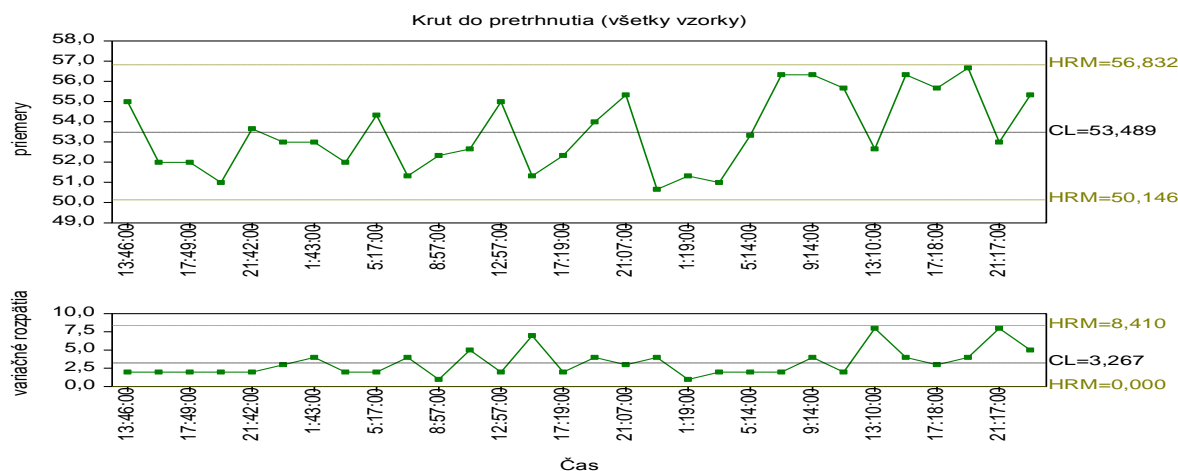
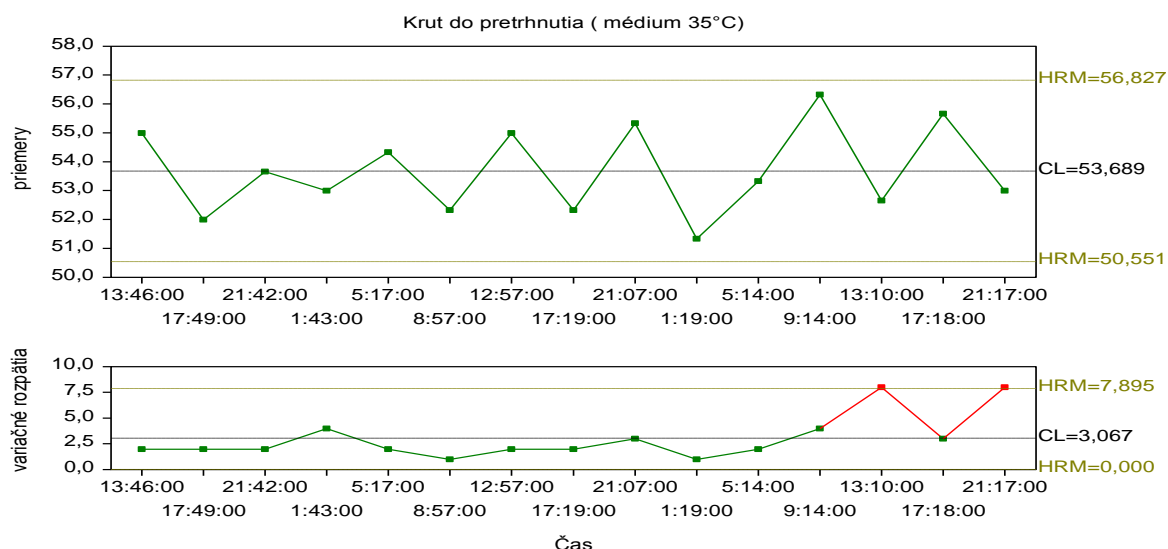


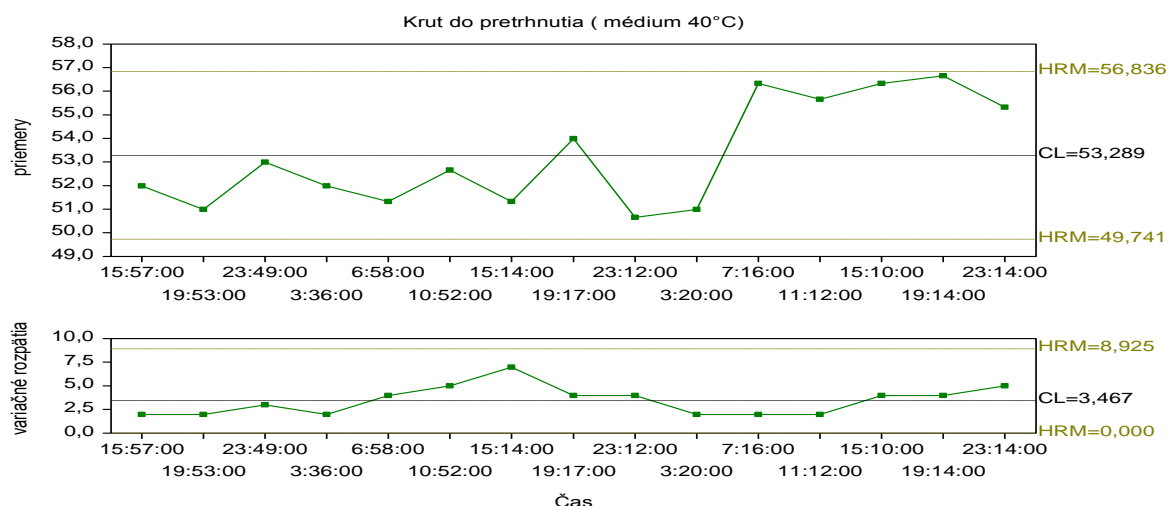
Figure 1 Torsion to rapture

In the same time reactor started modification the temperature of cooling medium to muddy by following proces:

The temperature was set on 35 ° C for each odd consecutively triplet coils and each even consecutively triplet coils was temperature of medium set to 40° C. Change B level the factor we carried out by logical subgroups in range 3. Triplet of coils corresponded triplet of samples on which we have done torsion it corresponded logical subgroups  $X_p - R$  Shewhar regulation diagram (Figure 1). Sorting of logical subgroups this diagram according by temperature of medium we get another diagrams. (Figure 2 and 3).



**Figure 2 Torsion to rupture (medium 35 °C)**



**Figure 3 Torsion to rupture (medium 40°C)**

In regarding to problems and deficiencies which was mentioned above, we solved the problem of decreasing work endurance and possibilites of taking new employee to the company. These facts are connected directly to labor costs. This is why we have to analyze progress of situation to the future in consideration to amount of income. We demonstrate two recommendations.

**3.1 Suggestion**

Based on collected averages ( CL) of layered regulation diagrams we can estimate median to both levels of factors. Suggested experiments of the process of rolling cooper wires, which studied impact of factors:

- factor A - purity of cooper cathods,
- factor B - temperature of cooling medium by refrigeration.

**3.2 Calculation of effects**

Effect of certain factors caused changes on level of response, in our case changes median of random value y-numbers of torsions to rupture. Table 1 describes the specific median of random value of response in dependance from level of certain factors.

Tabke 1 The data mean response

NUM.	A	B	AB	y
1	-	-	+	53,67
2	+	-	-	53,72
3	-	+	-	52,17
4	+	+	+	54,57

Effect calculation fot each factor and its combination according equations:

$$\text{Effect A} = \frac{y_2 + y_4}{2} - \frac{y_1 + y_3}{2} = 1,2.$$

$$\text{Effect B} = \frac{y_3 + y_4}{2} - \frac{y_1 + y_2}{2} = -0,3.$$

$$\text{Effect AB} = \frac{y_1 + y_4}{2} - \frac{y_2 + y_3}{2} = 1,2.$$

## Conclusion

On response which represents amount of torsions to rapture bring next partiall result:

1. **Effect of factor A is significant** – it means that if results had shown on statistically significant sample of cooper wires, it would have noticed of justness another raising the purity of cooper as inpout substrat in production of cooper wires. It is possible way how to increase quality and satisfy customers needs. Final level factor represent requirements on copper content in cathod. It should need set economical part of production problem especially in production of pure cooper.
2. **Effect of factor B is not significant.** It means that current status does not have significant importance in changing temperature of medium by muddy.
3. **Effect of factor AB is significant** – There have to be presumption that it would succed by significant method and optimize purity of cooper. It would be importance if the temperature had raised from 35° C to 40° C.

Before starting production would be suitable to determine corellation between amount of breaks on customer level and amount of torsions to rapture. In case of significant correlation would be parameter – amount of torsions to rapture is significant inidcator of quality. Then it would be continued in suggested experiment by studying impacts of other mentioned factors by Plackett-Burman plan. In this article we describe real solution of problem of improving processes in bussines practice.

*The contribution created under the grant VEGA 1/0906/11.*

## References

- DE GROOT, M. 2004. *Optimal Statistical Decisions*. Wiley-Interscience, WLC Edition, New York. 512 s. ISBN 978-04-716-8029-1.
- DEMKO, J. 2006. *Integrovaný manažérsky systém podľa noriem ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, BSi OHSAS 18001:1999 vo vodnom hospodárstve*. In: *Zborník odborných prác z konferencie s medzinárodnou účasťou, Pitná voda 2006*. Trenčianske Teplice.
- MONTGOMERY, D. 2008. *Introdution to Statistical Quality Control*. John Wiley & Sons Inc., 6th edition, Canada. 734 s. ISBN 978-04-701-6992-6.
- FRISCHER, P. - KUCKO, L. - MOLNÁROVÁ, E.: *Kvalita predáva, norma ISO 9000 - norma úspešných*. Košice, RK SOPK 1995.
- HRUBEC, J. a kol. 2009. *Integrovaný manažérsky systém*. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. 543 s. ISBN 978-80-552-0231-0.

MINÁROVÁ, M. – ČIERNA, H. 2008. Vplyv podnikovej kultúry na systém manažérstva kvality. In: Medzinárodná vedecká konferencia: Globalizácia a jej sociálno-ekonomické dôsledky '08. Logistický monitor: Internetové noviny pre rozvoj logistiky na Slovensku, ISSN 1336-5851.

Norma DIN 17652

Odborný časopis : Kvalita č. 1 - 6 / 97.

STN ISO 3534/3 Navrhovanie experimentov.

STN ISO 8258 Shewhartove regulačné diagramy.

STN EN ISO 19011:2002 Návod na auditovanie systému manažérstva kvality a/alebo systému environmentálneho manažérstva. Bratislava: SÚTN, 2003.

STN EN ISO 9001:2008 Systém manažérstva kvality. Požiadavky. Bratislava: SÚTN, 2009.