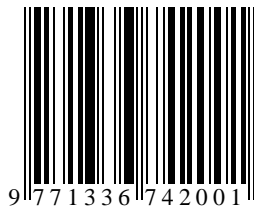


5/2014

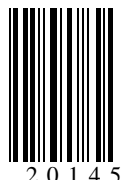
FORUM STATISTICUM SLOVACUM



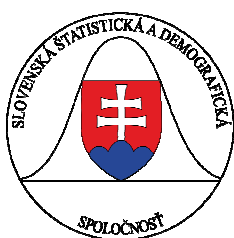
ISSN 1336-7420



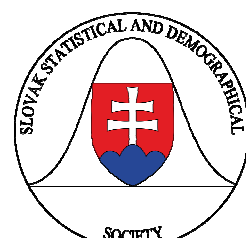
9 771336 742001



2 0 1 4 5



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



Naše najbližšie akcie:

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

VZ členov SŠDS

21. november 2014, Bratislava

24. Medzinárodný seminár Výpočtová štatistika

4. – 5. 12. 2014, Bratislava

Prehliadka prác mladých štatistikov a demografov

4. – 5. 12. 2014, Bratislava

MEDSTAT 2015

1. polrok 2015

29. Medzinárodný seminár - EKOMSTAT 2015

24. – 27. 5. 2015, Trenčianske Teplice

15. Slovenská demografická konferencia, Trenčiansky kraj

2015

Regionálne akcie

priebežne

Slávnostná konferencia 50 rokov Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti

marec 2018, Slovenská republika

FOREWORD

Dear colleagues,

we propose the fifth issue of the tenth volume of the scientific peer-reviewed journal published by the Slovak statistical and demographical society (SSDS). This issue comprises contributions that are content-compatible with the topic „Application of Methods for Decision Support in the Scientific, Technological and Social Practice“.

Editors: Assoc. Prof. Ing. Jozef Chajdiak, CSc., RNDr. Ján Luha, CSc.

Reviewed by: Assoc. Prof. Ing. Jozef Chajdiak, CSc., RNDr. Ján Luha, CSc., Assoc. Prof. Ing. Marián Zajko, PhD., MBA., RNDr. Samuel Koróny, PhD.

Assoc. Prof. Ing. Jozef Chajdiak, CSc.

Editor in chief



Continuation of International Year of Statistics 2013 is initiative The World of Statistics. Informations about this initiative you will find in the first issue bulletin *News from the World of Statistics*, which you will find on <http://www.worldofstatistics.org/files/2014/01/January-22-2014.pdf>.

PREDHOVOR

Vážené kolegyně, vážení kolegovia,

predkladáme piate číslo desiateho ročníka vedeckého recenzovaného časopisu Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti (SŠDS). Toto číslo je zostavené z príspevkov, ktoré sú obsahovo orientované v súlade s tematikou „Aplikácia metód na podporu rozhodovania vo vedeckej, technickej a spoločenskej praxi“.

Editori: doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc., RNDr. Ján Luha, CSc.

Recenzenti: doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc., RNDr. Ján Luha, CSc., doc. Ing. Marián Zajko, PhD., MBA., RNDr. Samuel Koróny, PhD.

Doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc.
Šéfredaktor



Pokračovaním Medzinárodného roku štatistiky 2013 je iniciatíva The World of Statistics. Informácie o tejto iniciatíve nájdete v prvom čísle bulletinu *News from the World of Statistics*, ktorý nájdete na <http://www.worldofstatistics.org/files/2014/01/January-22-2014.pdf>.

Miesto a úloha informačnej a komunikačnej infraštruktúry v procese inovácie vzdelávacieho procesu

The role of information and communication infrastructure in the innovation process of the education

Mária Ďurechová

Abstract: This paper deals with the fundamental issues related to the problems of implementation and use of the modern information and communication technology (ICT) in education at universities. At the same time it analyses the importance and possibilities of the use of information technology in lifelong learning. The aim of this paper is not only evaluation and analysis of the innovative use of ICT in educational process with the benefits and risks associated with its implementation, but also search for other possibilities and applications. Innovations in the particular field should always lead to the improvement of the educational process and increase its effectiveness in raising the level of knowledge.

Key words: Information and communication technology, education, integration, innovation.

Abstrakt: Príspevok sa zaoberá základnými otázkami súvisiacimi s problematikou implementácie a využitia moderných informačných a komunikačných technológií (ďalej len IKT) v procese vzdelávania na vysokých školách. Súčasne analyzuje význam a možnosti využívania informačných technológií aj v rámci celoživotného vzdelávania. Cieľom príspevku nie je len zhodnotenie a analýza inovatívneho využívania IKT vo vzdelávacom procese, s upozornením na výhody a riziká spojené s ich zavádzaním, ale aj hľadanie ďalších možností a aplikácií. Inovácie v danej oblasti by mali vždy viesť predovšetkým ku skvalitneniu vyučovacieho procesu a zvýšeniu jeho efektívnosti pri zvyšovaní úrovne poznatkov. ext abstraktu v slovenskom/českom jazyku.

Kľúčové slová: Informačné a komunikačné technológie, vzdelávanie, integrácia, inovácie

JEL classification: E31, E37, E60.

1. Úvod

K špecifickým znakom vyučovacieho procesu na vysokých školách patrí vysoká miera abstrakcie, špecifický spôsob komunikácie, intelektuálnej činnosti vyššej úrovne, vysoký stupeň samostatnosti, kooperácia (riešenie problémov, kritické myslenie, intelektuálna tvorivosť) a pod. Nezanedbateľnou súčasťou je tiež akademická kultúra, ktorej súčasťou sú aj modely správania a špecifické prostredie. Medzi zvláštnosti procesu vzdelávania na vysokých školách patrí tiež organizácia a formy štúdia, využívanie klasických i špecifických metód vyučovania, spôsoby hodnotenia študentov a dosahovaných výsledkov, ako aj hodnotenie práce a prístupu vyučujúcich.

2. Špecifiká vysokoškolského vzdelávania

Vysokoškolskí študenti predstavujú skupinu, ktorá sa v procese vysokoškolského štúdia postupne vyvíja a stáva sa obrazom príslušnej vzdelávacej inštitúcie, vrátane jej učiteľov a vzdelávacej koncepcie. Prichádzajúci študenti sa v čase menia. Rozdiely by sme mohli hľadať najmä v ich osobnostnej zmene, v zmene uhla pohľadu na ich vzdelávacie potreby, motiváciu k učeniu. Rovnako viditeľná je tiež zmena vekovej štruktúry, predovšetkým pri inžinierskom stupni štúdia. Študenti často po absolvovaní bakalárskeho štúdia odchádzajú do zahraničia,

kde si popri práci zvyšujú úroveň jazykových znalostí. Získavajú nové skúsenosti a po návrate opäť pokračujú v ďalšom štúdiu. Štatistiky o vekovej štruktúre absolventov jednoznačne dokazujú, že sa každoročne zvyšuje počet starších študentov, ktorí sa líšia od svojich mladších kolegov na Bc. štúdiu, motiváciou k štúdiu, vzdelávacími potrebami, životnými skúsenosťami, špecifickými zvláštnosťami spojenými s ich vývojovou fázou života. Často si štúdium na druhom, resp. treťom stupni vzdelávania financujú z vlastných zdrojov a očakávajú príslušnú prístup a úroveň vzdelávania.

Zmeny v organizácii a formách výučby sa bezprostredne dotýkajú aj zmien v prístupe tých, ktorí výchovno-vzdelávací proces bezprostredne riadia, organizujú a zabezpečujú. Postavenie a pôsobenie vysokoškolských učiteľov a lektorov sa v posledných rokoch výrazne zmenilo, a to nie je vnímané len v rovine odbornej prípravy. Výrazný posun môžeme pozorovať aj z pohľadu činnosti jednotlivca a to v súvislosti s jeho vlastným profesionálnym a osobnostným vývojom. Sám sa stal súčasťou celoživotného vzdelávania a ako priamy účastník vzdelávacieho procesu si uvedomil podiel, význam a potrebu postupného uplatňovania inovácií vo vzdelávacom procese.

Pri zavádzaní inovácií v oblasti vzdelávania je dôležité vlastné osobné nastavenie a pripravenosť robiť niečo nové. Nie menej dôležité je však priebežne absolvovanie interaktívneho vzdelávania učiteľov. Za najväčšiu prekážku zavádzania inovácií v pedagogickom procese pokladajú učitelia chýbajúce praktické skúsenosti, nedostatok metodických materiálov, informácií a finančných prostriedkov na permanentné osobné vzdelávanie a prípravu vzdelávacích programov. Riešením by mohla byť aj užšia spolupráca s odborníkmi z oblasti IKT na internej či externej báze. Technické spracovanie materiálov, úloh a testov je pre učiteľov pri zavádzaní pedagogických inovácií časovo veľmi náročné. Rovnako výmena skúsenosti s prípravou jednotlivých modulov, projektov, testov a pod. nie je koordinované a deje sa len na úrovni vzájomných priateľských kontaktov. Cieľom príspevku je zhodnotenie a analýza praktického využívania IKT vo vzdelávacom procese, výhod aj nevýhod spojených s ich využívaním. Hľadanie ďalších možností a aplikácií pre zlepšenie vyučovacieho procesu prostredníctvom inovácií by malo zlepšiť kvalitu výučby a zvýšiť jej efektívnosť pri zvyšovaní úrovne poznatkov v ekonomickej oblasti.

3. Východiská a úlohy IKT vo vyučovacom procese

Pojem informačné a komunikačné technológie sa často používa ako synonymum pojmu informačné technológie. Vo všeobecnosti však pojem IKT zdôrazňuje úlohu jednotnej komunikácie a integráciu telekomunikačných prostriedkov, inteligentných riadiacich systémov a audiovizuálnych systémov v moderných informačných technológiách. Pozostáva tak zo všetkých technických prostriedkov používaných na získavanie informácií a uľahčenie komunikácie.

Údaje o prvenstve pri použití pojmu IKT sa rôznia, a podobne je to i s definíciou samotného pojmu. Napríklad pod IKT sa na jednej strane začlenila moderná výpočtová technika, napojenie na internet, výmena a spracovávanie informácií, edukačné disky atď. a komunikácia na lokálnej až celosvetovej úrovni. Na strane druhej, sú informačné technológie vnímané ako metódy, postupy a spôsoby zberu, uchovania, spracovania, overovania, vyhodnocovania, selekcie, distribúcie a včasného doručenia potrebných informácií v požadovanej forme a kvalite. Medzi najčastejšie využívané IKT v rámci vyučovania ekonomických a ďalších podporných predmetov, patria nielen e-learning, ale aj interaktívne

tabule, počítače ako prostriedky na využitie špeciálnych výučbových softvérov pre marketing, finančnú analýzu, účtovníctvo a pod.. Medzi študentmi sú obľúbené výučbové portály, ktoré ponúkajú komplexnejšie spracované oblasti: prednášky, riešené i neriešené príklady s konkrétnym výsledkom, s možnosťou precvičovania učiva a zároveň samostatnej kontroly správnosti vypracovaných riešení, zadávanie a návody na spracovanie prípadových štúdií. Všetky príklady a úlohy nemusia riešiť len na seminároch, resp. cvičeniach, ale aj v externom prostredí, napríklad aj v parku na lavičke vtedy, kedy majú chuť a čas.

Každá implementácia IKT do vyučovacieho procesu nesie so sebou okrem výhod i riziká. Môže veľmi ľahko vzniknúť situácia, keď sa nástroj stane objektom vyučovania. V praxi to znamená, že namiesto využívania IKT v rámci vyučovania napr. ekonomických predmetov sa študenti i učiteľ venujú štúdiu a vzdelávaniu v oblasti informačných technológií. Informačné a komunikačné technológie využívané v oblasti vzdelávania musia byť predovšetkým prostriedkom a pomocníkom, ktorý napomáha a prispieva k zvýšeniu efektívnosti vzdelávania či k posilneniu aplikácií potrebných znalostí v jednotlivých predmetoch študijných programov pri postupnom prechode na kombinovanú formu výučby s využitím moderných informačných technológií, ale nie cieľom.

4. Integrácia informačnej a komunikačnej infraštruktúry do vzdelávacieho procesu

V edukačnom procese sa používa virtuálne vzdelávacie prostredie, ktoré integruje infraštruktúru informačných a komunikačných technológií a vytvára personalizovaný on-line vzdelávací priestor. Rôzne typy hardvéru, softvéru, vrátane počítačov, projektorov, ako aj DVD, videá, televízie, kamery alebo smartboardy majú značný, nie vždy však pozitívny vplyv na vzdelávanie. Dnes už jednoznačne presiahli využívanie počítačov a internetu.

V súčasnosti sa vo vzdelávacom procese využívajú aj ďalšie technológie, akými sú digitálne fotoaparáty a mobilné telefóny a mnohé ďalšie technické „vymoženosti“, ktoré integrujú infraštruktúru informačných a komunikačných technológií a súčasne podporujú vzdelávanie študentov a ich osobný rozvoj. Neexistujú oficiálne odporúčania alebo vzory, ale väčšina štátov EU navrhuje vo svojich publikovaných dokumentoch, rôzne vhodné oficiálne nástroje a poradenstvo slúžiace pre školy a učiteľov na podporu využívania informačných a komunikačných technológií. Učitelia rozpoznávajú význam a hodnotu IKT vo vzdelávaní, stretávajú sa však aj s nepochopením „teoretikov“, teda ľudí, ktorí nepoznajú špecifické znaky vyučovacieho procesu na vysokých školách a aj to je jeden z dôvodov, prečo ich do vyučovania začleňujú len postupne a často aj s veľkými problémami.

Inovácie vo vzdelávacom procese sú vnímané ako niečo nové, moderné, zaujímavejšie, podnetnejšie, teda to čo sa zavádza do vyučovacieho procesu, aby sa zvýšila jeho atraktivnosť pre študentov a dosiahli sa lepšie učebné výsledky. Za inovatívne sa najčastejšie pokladá využívanie IKT ako prierezového nástroja, aktivizujúceho, participatívne metódy práce so študentmi (napr. projektová metóda), inovácie učebného obsahu (učebné osnovy nových a novo zavedených predmetov), používanie menej bežných organizačných foriem (napr. blokové vyučovanie), zavádzanie prvkov už overených inovačných programov (napr. integrovaného tematického vyučovania) a pod.

5. Praktické využívanie IKT v oblasti vzdelávania

Formovanie jedinca pomocou procesov výchovy a vzdelávania patrí medzi kľúčové funkcie školy, je jedno na ktorom stupni. Vo väčšine prípadov so snahou dodržať predpísané

profesijné požiadavky dané skladbou vyučovaných predmetov, alebo iných obsahových elementov s vymedzenými študijnými plánmi, ktoré sú predmetom edukačného záujmu súčasného školstva. Pri vzdelávaní študentov na vysokých školách všetkých typov, nielen technických, by mali učitelia nájsť hranicu medzi klasickým vzdelávaním a využívaním informačných technológií. Každá implementácia IKT do vyučovacieho procesu so sebou nesie okrem výhod i riziká. Môže veľmi ľahko vzniknúť situácia, keď sa nástroj stane objektom vyučovania. V praxi to znamená, že namiesto využívania IKT vo vyučovaní ekonomických predmetov sa študenti i učiteľ venujú štúdiu a vzdelávaniu v oblasti informačných technológií.

Informačné a komunikačné technológie využívané v oblasti vzdelávania sú prostriedkom a pomocníkom, ktorý napomáha a prispieva k zvýšeniu efektívnosti vzdelávania a k posilneniu aplikácií potrebných znalostí v jednotlivých predmetoch študijných programov pri postupnom prechode na kombinovanú formu výučby.

Pri implementácii informačných a komunikačných technológií do vzdelávacieho procesu je potrebné postupovať s ohľadom na dva hlavné výchovno-vyučovacie prístupy :

□ inštruktívny - inštruktívne výučbové metódy možno pomerne ľahko podporovať pomocou IKT, na internete je možné nájsť množstvo inštruktívnych aplikácií, ktoré je možné využiť priamo v jednotlivých ekonomických predmetoch,

□ konštruktívny – v súčasnosti už nestačí len veľké množstvo encyklopedických vedomostí, je potrebné, aby ich vedeli študenti zovšeobecňovať, asociovať, aby venovali pozornosť a pochopili vzájomné logické súvislosti a nadväznosti medzi jednotlivými predmetmi.

Ak chceme vychovávať vzdelaných, tvorivých, flexibilných a schopných odborníkov, ktorí sa chcú celoživotne vzdelávať, musíme postupne opúšťať princíp riadeného učenia a nahrádzať ho princípom konštruktivismu. Jeho podstata spočíva v tom, že porozumenie si študent (učiaci sa subjekt), vytvára sám, a to tak, že zvažuje nové informácie, porovnáva ich s predchádzajúcimi skúsenosťami (poznatkami a schémami), prispôsobuje ich a pretvára tak, aby mu „dávali zmysel“ z hľadiska toho, čo už vie. Dôležitým znakom konštruktivistického reformy vzdelávania je zmena postavenia učiteľa z poskytovateľa informácií na sprievodcu a pomocníka pri ich samostatnom získavaní. Veľký dôraz sa kladie na vzťahy medzi predmetmi a prípravu na tímovú prácu. Jeden zo spôsobov ako uplatňovať princípy konštruktivismu a zároveň využívať IKT vo vyučovaní ekonomických a doplnkových technických predmetov je zapojiť študentov do tvorby projektov prostredníctvom projektového vzdelávania.

Interaktívna stratégia vyučovania a učenia (ďalej len INTe-L) je založená na pozorovaní javov reálneho sveta s využitím reálnych vzdialených a virtuálnych experimentov, ktoré spolu s e-vzdelávacími materiálmi vedú študentov k pochopeniu a zvládnutiu napr. základných ekonomických zákonitostí. Dominantným znakom projektového vyučovania je neformálna spolupráca a vytváranie sociálnych pozitívnych vzťahov. Učiteľ kladie veľký dôraz na kooperáciu a účinnú komunikáciu študentov, učenie sa jedného od druhého, obhajovanie a dokazovanie správnosti svojich návrhov a rozhodnutí. Študenti sa pri projektovom vyučovaní učia vzájomnej komunikácii a styku s inými ľuďmi. V rámci jednotlivých činností si uvedomujú samých seba, aj svoje vzťahy k iným, uvedomujú si

existenciu a práva iných. Učia sa hodnotovo myslieť, argumentovať, prijímať kompromisy, byť tolerantnými. Projektovým vyučovaním sa usilujeme prekonať nedostatky tradičného vyučovania, ako je izolovanosť vedomostí a ich odtrhnutie od životnej praxe, eliminovať pamäťové učenie, jednostrannú racionalitu, nízku motiváciu študentov a pod. Projektové vzdelávanie sa skladá z menších projektov a tie sa realizujú v rámci jednotlivých predmetov. V študentskej komunite sú všeobecne obľúbené širšie viacpredmetové projekty, ale aj jednosemestrálne a jedнопredmetové.

V rámci zvyšovania atraktívnosti školy a jej zariadení, ako aj inovovania vzdelávacieho procesu, sa v súčasnosti v rámci modernizácie aplikujú aj mnohé ďalšími nové a nie menej atraktívne komunikačné prostriedky. K tým zaujímavejším didaktickým prostriedkom, prostredníctvom ktorých sa podporí proces motivácie, patrí napríklad interaktívna tabuľa, QR kódy a pod. Prezentáciou s dôkladným využitím interaktívnej tabule sa zvyšuje kvalita vyučovacieho procesu. Umožňuje totiž priamo z tabule živo interaktívne pracovať s PC, alebo notebookom klikaním na premietaný obraz pomocou interaktívneho pera. Umožňuje priame aplikácie výučbových programov, kancelárskych aplikácií, ale aj praktické ukážky z praxe. Jednotlivé učebné texty si pedagóg môže pripraviť aj sám v externom grafickom alebo textovom prostredí. Všetko priamo z tabule. Je tu k dispozícii aj možnosť otvárať súbory a priečinky nachádzajúce sa priamo v počítači, alebo na externých médiách cez hlavné menu. V rámci výkladu je možné sa spätne vrátiť k predchádzajúcemu učivu a veľa iných činností. Pri využívaní interaktívnej tabule sa študenti stávajú priamymi účastníkmi výkladu, namiesto pasívnych poslucháčov, čo je realita mnohých vyučovacích hodín. Tento spôsob ponúka možnosť kontroly uložených úloh, prípadne samotného preverovania vedomostí študentov, ktoré pôsobí menej stresujúco a zabezpečuje oveľa príjemnejšiu formu. Z každej aktivity je možné veľmi rýchlo vytvoriť písomný záznam jednoduchým vytlačením pracovnej plochy pomocou tlačiarne v prípade, že je pripojená k počítaču, prípadne naskenovaním a zaslaním výsledku spracovanej úlohy do ich vlastných počítačových zariadení. Učiteľ v rámci vzdelávania má možnosť zapojiť študentov priamo do procesu tvorby napr. prípadových štúdií lekcí, alebo priamo do výkladu.

Využívanie interaktívnych tabuľových systémov vo vzdelávacom procese si vyžaduje nielen mať tieto nástroje, ale mať k nim predovšetkým kvalifikovaného učiteľa. Len tak je možné implementovať a rozvíjať ďalšie aktuálne trendy v multimediálnom vzdelávaní, napr. aj čo sa týka využívania multimédií na motivačné účely

6. Záver

Učenie je aktívny proces, ktorý sa uskutočňuje na báze asociácií, pričom učiteľ vystupuje v tomto procese ako sprostredkovateľ transferu navzájom prepojených poznatkov a vzájomných vzťahov. Z toho dôvodu si študent lepšie zapamätá fakty a javy viažuce sa na predchádzajúce osvojené poznatky, alebo na osobnostne a citovo prežité zážitky. Nové fakty a informácie sa majú na čo viazať, vytvárajú pevné, často trvalo osvojené vedomosti. Celkom iste tomuto procesu napomáhajú už spomínané informačné a komunikačné prostriedky. Dôležitá je predovšetkým miera ich implementácie do vyučovacieho procesu. V praxi sa často stretávame s tendenciami maximalizovať ich účinok a preceňovať ich podiel v rámci vzdelávania. Násilné uplatňovanie teoretických aplikácií nemusí vždy viesť ku dosiahnutiu vyššej úrovne poznania, resp. vyššej kvalite vzdelávania.

Učiteľ má naďalej relevantnú úlohu pri koordinácii práce v interakčnom vzťahu so študentom. Dnešný spôsob vzdelávania je zastaraný a potrebuje prekonať rozdiel medzi tým, ako dnešný mladý človek žije, a tým, ako sa vzdeláva. Inovovať iba technické vybavenie nestačí, je potrebné inovovať obsah potrebných znalostí. S tým súvisí aj poslanie a inovácia postavenia samotného učiteľa v spoločnosti, bez ich odborného rastu a ďalšieho vzdelávania sa úspech zrejme nedostaví. Ak chceme študentov správne učiť a dosahovať požadované výsledky, musíme najprv pochopiť spôsob ich myslenia. Zároveň je potrebné dokonale chápať vyučované koncepty a problémy, následne ich možno kvalitne a efektívne študentom sprostredkovať. Podstata spočíva v neustálom inovovaní učiteľského myslenia a prístupu k študentom ako osobnostiam.

Literatúra

EUROPEAN COMMISSION. 2012. Supporting the Teaching Professions for Better Learning Outcomes. Accompanying the document Communication from the Commission Rethinking Education: Investing in skills for better socio-economic outcomes. Strasbourg, 20.11.2012, SWD (2012) 374.

KOSOVÁ, B.- PORUBSKÝ, Š. 2011. Transformačné premeny slovenského školstva roku 1989. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta UMB, 169 s. ISBN 978-80-557-0275-9.

Moderná didaktická technika v práci učiteľa. (2010). Košice, UIPŠ v súčinnosti s elfa, s. r. o.. ISBN 978-80-8086-135-3

OŽVOLTOVÁ, M.- GERHÁTOVÁ, Ž. 2010. Projektové vyučovanie s využitím integrovaného e-learningu. Bratislava, TYPI Universitatis Tyrnaviensis. 51s. 978-80-8082-386-3

PAVLOV, I. 2012. Model profesijného rozvoja učiteľov na Slovensku. In: KOHNOVA, J.ed. Profesní rozvoj učitele : sborník příspěvků z konference /CD-ROM/. Praha, UK v Praze, Pedagogická fakulta, 2012 ISBN 978-80-7290-548-5

WEERT, T. - ANDERSWON., J. 2002 . Information and Communication Technologies. In: Education. A curriculum for schools and Programme of teacher Development. Paris.

http://tvorbansk.sk/files/konferencia_11/prez/06-1.pdf

Príspevok je spracovaný v rámci projektu VEGA „Možnosti uplatnenia informačných a komunikačných technológií na zvyšovanie efektívnosti medzinárodnej spolupráce malých a stredných podnikov SR v oblasti inovácií“ 1/1164/12

Adresa autora:

Mária Ďurechová, Ing. PhD.,

Institute of Management, Slovak University of Technology

Vazovova 5, 81243 Bratislava

maria.durechova@stuba.sk

Digitálna agenda pre Európu a SR Digital Agenda for Europe and SR

Ludmila Fabová

Abstract: Digital Agenda for Europe is one of the seven flagship initiatives of the "Europe 2020" which aims at overcoming the effects of the crisis and to ensure economic growth in the EU, in particular through the use of ICT. It focuses on seven priority areas which are among the most important obstacles preventing greater use of the potential of ICT. Objectives could be achieved mainly by increasing investments in information and communication technology, improving the level of e-skills of workers and reforming the framework conditions for Internet economy.

Abstrakt: Digitálna agenda pre Európu je jednou zo siedmich hlavných iniciatív stratégie „Európa 2020“, cieľom ktorej je prekonávanie dôsledkov krízy a zabezpečenie hospodárskeho rastu v krajinách EÚ najmä prostredníctvom využívania IKT. Zameriava sa na sedem prioritných oblastí, ktoré patria k najvýznamnejším prekážkam, brániacim vo väčšej miere využívať potenciál IKT. Vytýčené ciele sa majú dosiahnuť najmä zvýšením investícií do informačných a komunikačných technológií, zlepšením úrovne elektronických zručností pracovných síl a reformovaním rámcových podmienok internetového hospodárstva.

Key words: information and communication technologies, Information Society, Digital Agenda for Europe, Internet economy.

Kľúčové slová: informačné a komunikačné technológie, informačná spoločnosť, Digitálna agenda pre Európu, internetová ekonomika.

JEL classification: E61, L86, L88

1. Úvod

Informačné a komunikačné technológie (IKT) ako významný prostriedok zvyšovania konkurencieschopnosti ekonomík sa v Európskej únii už dlhšiu dobu považujú za hlavnú hnacu silu európskeho hospodárstva. Využívanie IKT prináša totiž ekonomikám také nesporné výhody, ako je vyššia produktivita práce, nižšie výrobné náklady, nové ekonomické príležitosti pre podnikateľov, nové pracovné príležitosti pre zamestnancov, zvyšovanie obchodného obratu, vyššia kvalita služieb a v neposlednom rade aj vyššia kvalita života obyvateľstva a vyššia efektívnosť štátu pri zabezpečovaní jeho funkcií. Informačné a komunikačné technológie tiež umožňujú zvyšovať efektívnosť výskumu a vývoja, ovplyvňujú inovačné aktivity a zabezpečujú rýchlejší prenos nových poznatkov výskumu a vývoja do praxe.

Informačným a komunikačným technológiám sa v EÚ vďaka technologickému pokroku a investíciám v tomto odvetví pripisuje od roku 1995 polovica rastu produktivity práce, pridaná hodnota IKT predstavuje ročne pre európske hospodárstvo viac ako 660 miliárd EUR, čo zodpovedá 6 % európskeho HDP. Odvetvie IKT zamestnáva v Európe 8 miliónov pracovníkov, pričom väčšina z nich pracuje v informačných službách. Potenciál informačných a komunikačných technológií je obrovský, v EÚ však jeho lepšiemu využívaniu bránia viaceré bariéry, kvôli ktorým EÚ zaostáva za svojimi konkurentmi. Dôkazom toho sú skutočnosti, že: napr. až 30 % Európanov ešte nikdy nepoužilo internet, Európa má k dispozícii len 1 % rozšírenie vysokorýchlostných sietí založených na optickom vlákne, zatiaľ čo v Japonsku je to 12 % a v Južnej Kórei 15 % a výdavky EÚ na výskum a vývoj IKT zodpovedajú len 40 % výdavkov Spojených štátov v tejto oblasti. (EURÓPSKA KOMISIA, 2010)

2. Digitálna agenda pre Európu

Práve kvôli významu a prínosom informačných a komunikačných technológií prijala Európska komisia v roku 2010 nový akčný plán informačnej spoločnosti v Európskej únii – Digitálnu agendu pre Európu. Digitálna agenda pre Európu je jednou zo siedmich hlavných iniciatív stratégie „Európa 2020“, zameranej na prekonávanie dôsledkov krízy a zabezpečenie hospodárskeho rastu v krajinách EÚ najmä využívaním IKT. Cieľom Digitálnej agendy je zlepšiť kvalitu života a podnikania v Európskej únii najmä vďaka vysokorýchlostnému internetu, ku ktorému by mali mať do roku 2020 zabezpečený prístup všetci občania EÚ. Digitálna agenda sa zameriava na sedem prioritných oblastí, ktoré patria k najvýznamnejším prekážkam, brániacim vo väčšej miere využívať potenciál IKT. Ide o nasledovné prioritné oblasti:

1. vytvorenie jednotného digitálneho trhu, čo umožní občanom EÚ vo väčšej miere využívať cezhraničné komerčné služby,
2. zlepšenie tvorby noriem a interoperability v oblasti IKT,
3. zvýšenie dôvery a bezpečnosti v boji s kybernetickým zločinom a zlepšenie ochrany práv spotrebiteľa,
4. zlepšenie prístupu Európanov k rýchlemu a superrýchlemu internetu, ktorý je dôležitý pre rast hospodárstva, tvorbu pracovných miest, prosperitu a zabezpečenie prístupu občanov k elektronickým službám,
5. podpora výskumu a inovácií navýšením rozpočtu na výskum a vývoj IKT o 20 % ročne,
6. zvyšovanie digitálnej gramotnosti občanov Európskej únie,
7. investície do inteligentných technológií, ktoré sa využijú na zníženie spotreby energie, pomoc stárnucemu obyvateľstvu a riešenie ďalších celospoločenských problémov.

Prostredníctvom európskej digitálnej agendy by sa Európa mala stať celosvetovým lídrom v oblasti inteligentného, udržateľného a inkluzívneho rastu. Úspešné naplnenie tejto agendy podnieti inovácie, hospodársky rast a prinesie tiež zlepšenia v každodennom živote pre občanov, aj pre podniky. Väčšie rozšírenie a efektívnejšie využívanie digitálnych technológií umožní Európe riešiť kľúčové otázky a prinesie Európanom lepšiu kvalitu života napríklad v podobe lepšej zdravotnej starostlivosti, bezpečnejších a efektívnejších riešení dopravy, čistejšieho životného prostredia, nových mediálnych možností a jednoduchšieho prístupu k verejným službám a kultúrnemu obsahu. (EURÓPSKA KOMISIA, 2010)

V decembri 2012 prijala Európska Komisia revidovanú Digitálnu agendu pre Európu. Na roky 2013-2014 vytýčila sedem nových priorít:

1. vytvorenie nového a stabilného regulačného prostredia pre širokopásmové pripojenie,
2. nové infraštruktúry verejných digitálnych služieb prostredníctvom Nástroja na prepojenie Európy,
3. vytvorenie veľkej koalície v oblasti digitálnej gramotnosti a pracovných miest,
4. návrh stratégie a smernice EÚ pre bezpečnosť informačných technológií,
5. aktualizácia rámca autorských práv EÚ,
6. zrýchlenie cloud computingu prostredníctvom kúpnej sily verejného sektora,
7. spustenie novej elektronickej priemyselnej stratégie.

Úplnou implementáciou aktualizovanej digitálnej agendy by sa mal počas nasledujúcich ôsmich rokov zvýšiť európsky HDP o 5 % alebo 1500 EUR na osobu. Vytýčený cieľ sa má dosiahnuť zvýšením investícií do informačných a komunikačných technológií, zlepšením úrovne elektronických zručností pracovných síl a reformovaním rámcových podmienok internetového hospodárstva. (EURÓPSKA KOMISIA, 2012)

3. Plnenie Digitálnej agendy

Od roku 2011 Európska komisia každoročne hodnotí úroveň, ktorú dosiahli členské krajiny v oblasti informatizácie spoločnosti. V súhrnnej hodnotiacej správe (Scoreboard) posudzuje pokrok, ktorý sa na európskej a vnútroštátnej úrovni dosiahol pri implementovaní 78 opatrení Digitálnej agendy, ktoré má vykonať Európska komisia a 23 opatrení, ktoré majú vykonať členské štáty. V hodnotiacej správe z mája 2014 sa konštatuje, že Komisia zatiaľ splnila 72 zo 101 cieľov v rámci Digitálnej agendy pre Európu. Ďalších 23 cieľov sa zrejme podarí dosiahnuť v stanovenej lehote, v šiestich prípadoch však už nastalo, alebo hrozí oneskorenie. V hodnotení sa ďalej konštatuje, že „Európska únia je na dobrej ceste do roku 2015 splniť 95 zo 101 digitálnych cieľov, čo je známkou dobrého pokroku. Občania a podniky v EÚ sa čoraz častejšie pripájajú na internet, viac nakupujú online a sebavedomejšie a zručnejšie sa pohybujú v oblasti IKT. Na nasýtenie tohto digitálneho apetítu im často chýba vysokorýchlostné širokopásmové pripojenie, a to najmä vo vidieckych oblastiach. Veľkým problémom naďalej zostávajú rozdiely v digitálnych zručnostiach.“ (EUROPEAN COMMISSION, 2014)

V hodnotiacej tabuľke digitálnej agendy za rok 2013 (Obr. 1) Európska komisia posudzovala 13 ukazovateľov digitálnej výkonnosti, ktoré sa dosiahli na úrovni EÚ a jednotlivých členských krajín. Z tabuľky vyplýva, že v r. 2013 už bol jeden z ukazovateľov – Základné širokopásmové pokrytie pre všetkých – splnený na 100 %, čo znamená, že v r. 2013 malo prístup k širokopásmovému pripojeniu 100 % Európanov. Komisia bola spokojná aj s plnením ďalších ukazovateľov:

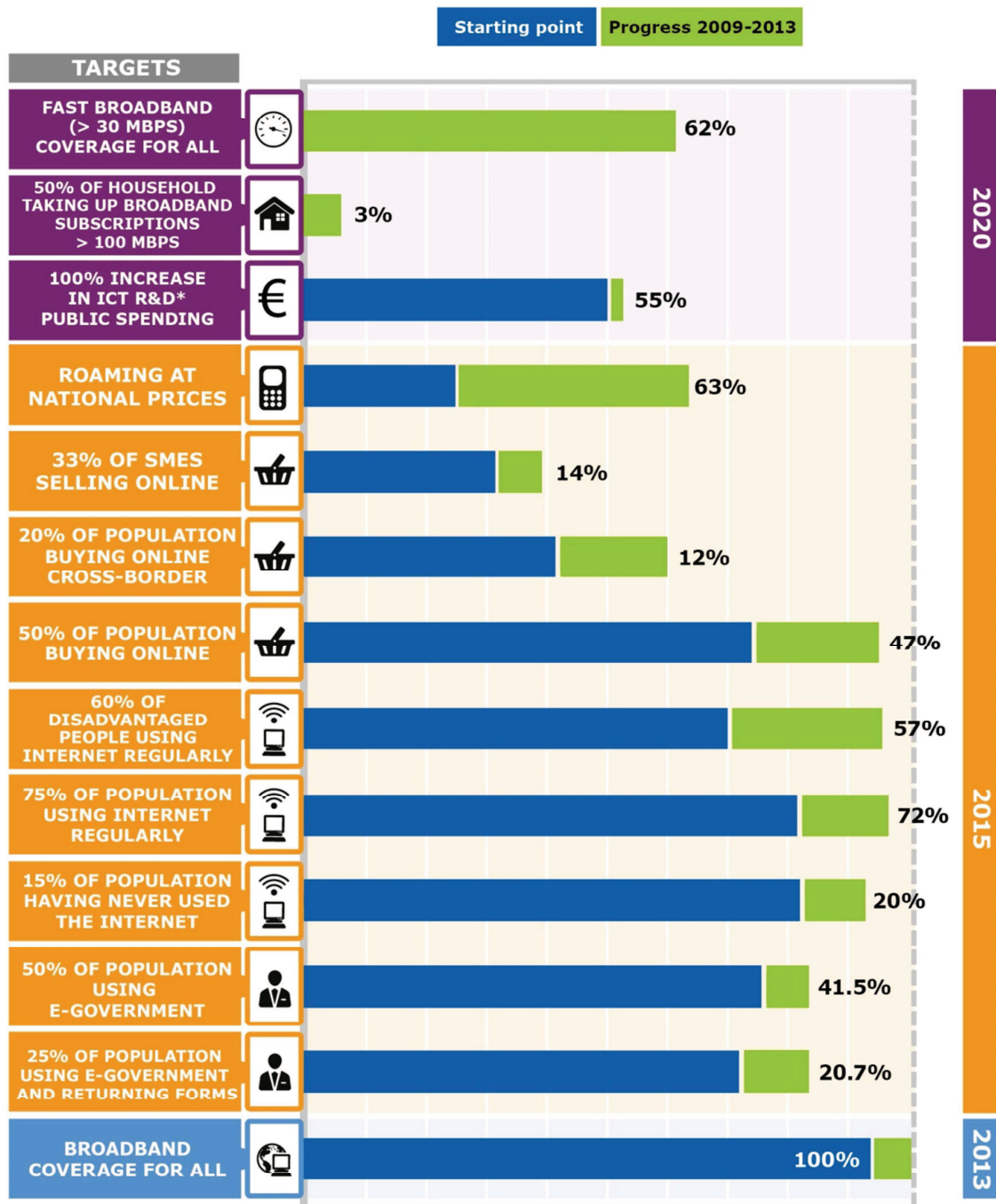
- Počet ľudí, ktorí sa pripájajú na internet aspoň raz za týždeň, stúpol od roku 2010 zo 60 % na 72 % (cieľ v r. 2015 – 75 %).
- Spomedzi nezamestnaných ľudí, osôb s nízkym vzdelaním a starších obyvateľov používa internet 57 %, zatiaľ čo pred štyrmi rokmi to bolo 41 %. Pri súčasnom trende sa cieľ 60 % dosiahne ešte pred rokom 2015.
- Počet osôb, ktoré nepoužívajú internet, klesol o tretinu - v EÚ nikdy nepoužilo internet 20 % ľudí (o tretinu menej než pred štyrmi rokmi). Ak súčasný trend pretrvá, cieľ vytýčený v digitálnej agende, podľa ktorého by tento počet mal do roku 2015 klesnúť na 15 %, bude splnený.
- V súčasnosti nakupuje online 47 % občanov EÚ, čo je nárast o 10 percentuálnych bodov, takže cieľ 50 % do roku 2015 sa pravdepodobne podarí splniť.
- Dostupnosť mobilného širokopásmového pripojenia 4G sa z 26 % v minulom roku zvýšila na 59 %. Ku káblovému internetu s rýchlosťou aspoň 30 Mbit/s má prístup 62 % obyvateľstva EÚ, oproti 54 % v minulom roku a 29 % v roku 2010. V Belgicku, Dánsku, Litve, Luxembursku, na Malte, v Holandsku a Spojenom kráľovstve má 90 % alebo viac domácností k dispozícii rýchle širokopásmové pripojenie.

Komisia však zároveň konštatovala zaostávanie, resp. nedostatočné plnenie niektorých ukazovateľov:

- Iba 14 % podnikov s menej než 250 zamestnancami predáva online. V celej EÚ sa ani jedna krajina nepribližuje k cieľu dosiahnuť do roku 2015 priemernú úroveň 33 %.
- Len 18 % vidieckych domácností má prístup k vysokorýchlostnému širokopásmovému pripojeniu.
- Služby elektronickej verejnej správy v roku 2013 stagnovali - používalo ich iba 42 % populácie EÚ. Pri súčasnom trende členské štáty cieľ 50 % do roku 2015 nedosiahnu.

Významným problémom, ktorému venuje pozornosť Digitálna agenda je problém nedostatočných investícií a roztrieštenia IKT výskumu v Európe. Európske výdavky na výskum a vývoj oblasti IKT predstavujú iba 40 % výdavkov USA v tej istej oblasti. Je to teda

strategicky slabé miesto, vzhľadom k tomu, že informačné a komunikačné technológie predstavujú najvýznamnejšiu podpornú technológiu v modernom hospodárstve. Verejný sektor EÚ napríklad vynakladá menej ako 5,5 miliardy EUR ročne na výskum a vývoj IKT, čo zďaleka nedosahuje úroveň konkurujúcich hospodárstiev. Rozdrobenosť trhu a rozptýlené finančné prostriedky pre výskum brzdia rast a rozvoj inovatívnych podnikov vo sfére IKT,



*R&D: Research & Development

Obr. 1 Ciele Digitálnej agendy pre Európu a ich plnenie v r. 2013

Zdroj: (EUROPEAN COMMISSION 2014)

predovšetkým MSP. Nedostatočné investície do výskumu a vývoja IKT tak ohrozujú celý európsky výrobný sektor aj sektor služieb.

V rámci Digitálnej agendy si preto Európska komisia v oblasti výskumu a inovácií vytýčila nasledujúce úlohy:

- zvýšiť súkromné investície do IKT,
- posilniť koordináciu a spájanie zdrojov,
- navrhnúť opatrenia, zamerané na jednoduchý a rýchly prístup k fondom EÚ na výskum IKT,
- finančne podporovať spoločnú infraštruktúru na výskum IKT, vypracovať európsku stratégiu pre cloud computing,
- rozvíjať nové generácie web služieb a aplikácií.

A pre členské štáty Európskej únie úlohy:

- zdvojnásobiť celkové ročné verejné výdavky na výskum a vývoj IKT,
- angažovať sa vo veľkých pilotných projektoch komunitárneho programu CIP¹.
(EURÓPSKA KOMISIA, 2010)

4. Digitálna agenda v podmienkach SR

Slovenská republika dosahuje v oblasti informatizácie spoločnosti dlhodobo nepriaznivé výsledky a v porovnaní s ostatnými členskými krajinami Európskej únie zaostáva. Od Digitálnej agendy sa preto očakáva, že jej plnením sa na Slovensku dosiahne výraznejší posun vpred pri budovaní informačnej spoločnosti a zabezpečí sa širšie využívanie informačných a komunikačných technológií v prospech bežných ľudí a podnikateľských subjektov. Plnenie Digitálnej agendy by sa malo na Slovensku zamerať na päť kľúčových oblastí:

- podpora internetovej ekonomiky a inovácií,
- efektívna elektronická verejná správa,
- internetová bezpečnosť,
- vzdelávanie a zvyšovanie digitálnych zručností,
- širokopásmový internet a infraštruktúra.

V oblasti výskumu a inovácií si Slovensko vytýčilo 2 ciele:

- do roku 2020 zdvojnásobiť celkové ročné verejné výdavky na výskum a vývoj z 5,5 miliárd EUR na 11 miliárd EUR (vrátane programov EU) takým spôsobom, aby sa podnietil zodpovedajúci nárast súkromného financovania z 35 miliárd EUR na 70 miliárd EUR,
- angažovať sa vo veľkých pilotných projektoch s cieľom preverovať a rozvíjať inovatívne a interoperabilné riešenia v oblastiach verejného záujmu, ktoré sú financované z CIP. (ROKOVANIE VLÁDY SR, 2011)

V hodnotení Digitálnej agendy za rok 2013 sa uvádza, že Slovensko dosiahlo uspokojujivé výsledky v oblasti digitálnej inklúzie, teda vo využívaní internetu a elektronického obchodovania obyvateľmi. Naopak, nedostatočné je plnenie cieľov, týkajúcich sa rozvoja širokopásmového internetu a vyplňania online formulárov v rámci elektronických služieb verejnej správy. V oblasti výskumu a vývoja IKT Slovensko naďalej zaostáva za priemerom EÚ v celkových výdavkoch na výskum a vývoj v IKT, aj vo verejnej podpore v informačných komunikačných technológií. (EUROPEAN COMMISSION, 2014)

5. Záver

Internet nepozná hranice, takže predstavuje takmer neobmedzený priestor pre inovácie a podnikanie a pritom si nevyžaduje zo strany štátu veľké finančné dotácie. Zo štúdie Online

¹ Rámcový program pre konkurencieschopnosť a inovácie, ktorý zahŕňa programy na podporu malých a stredných podnikov, informačných a komunikačných technológií a energetiky.

šanca pre Slovensko vyplýva, že v roku 2011 prispel internet do slovenského hospodárstva približne sumou 2,3 miliardy eur, čo predstavovalo 3,3 % HDP. Bolo to viac ako hrubá pridaná hodnota bankového sektora a telekomunikácií dohromady. Do roku 2016 sa očakáva, že slovenská internetová ekonomika bude rásť o 12 % ročne a dosiahne 4,5 % HDP. Ako sa ďalej konštatuje v štúdiu, slovenská ekonomika má predpoklady rásť oveľa rýchlejšie, treba však pre to vytvoriť vhodné podmienky. Podpora rozvoja internetovej ekonomiky sa musí stať na Slovensku prioritou nielen pre súkromné firmy, ale aj pre vládu.

Literatúra

EUROPEAN COMMISSION. (2014). *Digital Agenda Scoreboard 2014*.

<http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/digital-agenda-scoreboard>

EURÓPSKA KOMISIA. (1999). *Stratégia v oblasti výskumu, vývoja a inovácií IKT*. Brusel.

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0116:FIN:SK:PDF>

EURÓPSKA KOMISIA. (2010). *Digitálna agenda pre Európu*. Brusel.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0245:FIN:SK:PDF>

EURÓPSKA KOMISIA. (2012). Tlačová správa: *Digitálny zoznam úloh: nové digitálne priority na roky 2013 – 2014*. http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1389_sk.htm

ONLINE ŠANCA PRE SLOVENSKO. The Boston Consulting Group. 2012

http://www.onlinesanca.sk/pdf/BCG_Slovakia_Online_Slovak_Sep_2012.pdf

ROKOVANIE VLÁDY SR. (2011). *Digitálna Agenda pre Európu v podmienkach SR*.

<http://www.rokovania.sk/Rokovanie.aspx/BodRokovaniaDetail?idMaterial=19511>

Adresa autora:

Ľudmila Fabová, Ing., PhD.

Ústav manažmentu STU

Vazovova 5, 812 43 Bratislava

ludmila.fabova@stuba.sk

Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia úlohy VEGA č. 1/1164/12 „Možnosti uplatnenia informačných a komunikačných technológií na zvyšovanie efektívnosti medzinárodnej spolupráce malých a stredných podnikov SR v oblasti inovácií“.

VIACKRITERIÁLNE USPORIADANIE – MERANIE INOVÁCIE MULTICRITERIA ARRANGEMENT - MEASURING INNOVATION

Jozef Chajdiak

Abstract: Article is devoted to creating the general rate of innovation, the requirements for reasonable behavior.

Abstrakt: Príspevok je venovaný problematike všeobecnej miery inovácie, jej požiadavky na rozumné správanie.

Key words: Synthetic feature, innovation, Mahalanobis distance.

Kľúčové slová: Syntetická vlastnosť, inovácia, Mahalanobisová vzdialenosť.

JELclassification: A10, A19.

1. Úvod

V rozhodovacích procesoch sú často situácie, charakteristické svojou viacrozmernosťou a úlohou je vybrať najlepší variant alebo určiť umiestnenie príslušného variantu. Po opise syntetickej vlastnosti vyjadrujúcej kritérium pre viacrozmerné usporiadanie sú metódy rozdelené do dvoch skupín. V prvej skupine sú opísané postupy vychádzajúce z transformácie pôvodných hodnôt na normované hodnoty niektorou z metód viacrozmerného usporiadania. V druhej skupine sú metódy vychádzajúce z transformácie pôvodných hodnôt na normované hodnoty na základe mienky expertov (hodnotiteľov). Inovácia predstavuje syntetickú vlastnosť a podľa všetkého ju vypočítame agregovane ako výsledok funkcie n-premenných.

2. Syntetická vlastnosť

Pri rozhodovaní sa v konečnom dôsledku prijíma len jedno rozhodnutie. Nech pritom kritériom pri rozhodovaní je vlastnosť, ktorá sa len ťažko vyjadří jedným ukazovateľom. V ekonomickom živote chceme napríklad byť najväčšou firmou (syntetická vlastnosť **veľkosť**). To môže prakticky znamenať, že máme najviac zamestnancov, že máme najväčší objem kapitálu, že máme najväčší obrat, že máme najväčší objem pridanej hodnoty, že máme najväčší objem zisku, že máme najväčší podiel na trhu. Ktorý z týchto ukazovateľov najlepšie vyjadruje veľkosť firmy? Každý z nich niečo hovorí o veľkosti firmy, ale môžu byť aj situácie, že niektorý z ukazovateľov má vyššiu hodnotu a iné nižšiu hodnotu. Ktorá firma je najväčšia?

Usporiadanie podľa veľkosti, keď veľkosť vyjadruje len jeden ukazovateľ (napríklad obrat) je v princípe jednoduchá záležitosť a predpokladáme, že čitateľ takúto úlohu bez problémov zvládne. Zložitejšia je situácia, keď veľkosť súčasne vyjadruje viacero ukazovateľov (napríklad počet zamestnancov, objem celkového kapitálu a objem obratu). Máme jednu syntetickú, súhrnnú vlastnosť (veľkosť) a prakticky tri pomerne rôznorodé kritériá (počet zamestnancov, objem celkového kapitálu a objem obratu). Klasickým postupom určenia najväčšieho podniku je agregácia týchto troch lokálnych kritérií do spoločnej syntetickej premennej vyjadrujúcej veľkosť firmy jedným číslom.

Inú syntetickú vlastnosť vyjadruje pojem **efektívnosť**. Opäť je jasné, že chceme byť najefektívnejšou firmou, ale čo konkrétne pojem efektívnosť vyjadruje je pre nás dosť zložitá otázka. Je to veľkosť zisku, či ziskovosti alebo rentability vlastného imania? V súkromne vlastnených firmách určite áno. Ale vo firmách pôsobiacich vo verejnom záujme má zisk v úlohe cieľa veľmi sporné postavenie. V takýchto firmách je cieľom naplnenie konkrétneho obsahu verejného záujmu. Ekonomická efektívnosť má aj iné aspekty než zisk a z neho odvodené ukazovatele. Autor preferuje na vyjadrenie syntetickej vlastnosti Y zodpovedajúcej pojmu **ekonomická efektívnosť** päť ukazovateľov: ziskovosť (podiel zisku na výnosoch),

rentabilitu vlastného imania (podiel zisku k vlastnému imaniu), finančnú produktivitu práce (podiel pridanej hodnoty k osobným nákladom), podiel pridanej hodnoty na výnosoch a účinnosť celkového kapitálu meraná výnosmi (podiel objemu výnosov k objemu vlastného imania a záväzkov spolu). V silne špecifických firmách, k vyjadreniu efektívnosti z pohľadu ich špecifičnosti možno prípadne použiť aj ďalšie doplňujúce ukazovatele.

Zaujímavou syntetickou vlastnosťou je obsah vyjadrený pojmom **krása**. Je to pekný obraz, sú to krásne šaty, je to pekný muž, krásna žena, je to nádherná krajina, či krásna vila alebo báseň. Miera krásy je úmerná subjektívnemu pocitu hodnotiaceho. Jednému sa páči to, druhému ono. Ale zvyčajne pri krásnych objektoch je minimálne väčšinové zhodné hodnotenie, že sú krásne. Pri kráse žien v rôznych súťažiach o Miss, syntetickú vlastnosť Y zodpovedajúcu pojmu krásy vyjadrujú tri čiastkové ukazovatele zodpovedajúce jednotlivým kolám súťaže (forma prednesu textu – svojim spôsobom inteligencia ako prejav krásy; forma prednesu činnosti – svojim spôsobom práca ako prejav krásy; a promenáda v plavkách – svojim spôsobom telo ako prejav krásy). Opäť každé kolo môže predstavovať syntetickú vlastnosť, ale príslušným čiastkovým ukazovateľom X je napríklad hodnotiteľovo bodové hodnotenie na predpísanej bodovej stupnici krásy tela pri promenáde v plavkách.

Z hľadiska momentálneho vedeckého zamerania autora je dôležitá vlastnosť **inovácie**. Miera inovácie je veličina časového radu. O vlastnom vyjadrení tejto miery však nič nehovoríme o tom, z čoho sa skladá. Vlastnosti výrobku/služby vyjadříme množinou parametrov, ktoré v čase t_0 majú hodnotu d_0 a v čase t_1 majú hodnotu d_1 . Nech zmena hodnoty parametra d vyjadruje zmenu hodnoty miery inovácie. Pre zjednodušenie uvažujme len jednu čiastkovú mieru inovácie, ktorú vyjadříme zmenou hodnoty parametra d . Táto zmena hodnoty parametra d je sprevádzaná zmenou ceny p príslušného výrobku/služby, t.j. z ceny p_0 na cenu p_1 . Potom za priamo inovované výrobky môžeme považovať tie výrobky, ktoré pri zachovaní cenovej úrovne p zlepšujú hodnoty parametra miery inovácie d alebo za nepriamo inovované výrobky, ktoré pri zachovaní hodnoty miery inovácie d znižujú hladinu miery ekonomickej náročnosti p . Neinovované výrobky predstavujú rast ceny p pri poklese hodnoty parametra miery inovácie d .

3. Poznámky k vyjadreniu miery inovácie

Výber čiastkových ukazovateľov vyjadrujúcich syntetickú vlastnosť je zložitý problém. Mali by pokrývať čo najviac z celého spektra jednotlivých aspektov syntetickej vlastnosti. Treba však vidieť, že čím je ich viac, tým síce syntetickú vlastnosť vystihujeme v plnšej miere, ale na druhej strane, treba zisťovať a zohľadňovať viac údajov, v údajoch môžu byť vnútorné závislosti, časti informácie sa môžu prekrývať a pri agregácii čiastkových hodnôt do odhadu syntetickej vlastnosti môžeme tak niektoré aspekty preceniť, iné nedoceniť a tým výsledný odhad skresliť.

Tradičnou požiadavkou je, aby hodnoty čiastkových ukazovateľov boli navzájom nezávislé (t. j. kovariančná matica bola diagonálna s nulami mimo diagonály). Čiastkových ukazovateľov by nemalo byť príliš veľa, vhodným sa zdajú počty tri až päť, ale môže ich byť aj o niečo viac, aj o niečo menej.

Syntetická vlastnosť a aj každý z čiastkových ukazovateľov má svoj žiaduci smer vývoja. Túto skutočnosť by si mal rozhodovateľ uvedomiť.

Majme súbor N firiem ($i = 1, 2, \dots, N$). Syntetickú vlastnosť Y , podľa hodnôt ktorej chceme usporiadať súbor firiem, nech tvorí M konkrétnych ukazovateľov X_1, X_2, \dots, X_M . Za každú firmu i ($i = 1, 2, \dots, N$) a ukazovateľ X_J ($J = 1, 2, \dots, M$) poznáme konkrétnu hodnotu X_{Ji} . Problémom môže byť, že hodnoty jednotlivých ukazovateľov X_J majú rozličné meracie jednotky (vo vyššie uvedenej vlastnosti veľkosť je počet zamestnancov v osobách, objem celkového kapitálu ako stavová (okamihová) veličina v korunách a obrat ako toková (intervalová) veličina tiež v korunách). Takýto problém sa rieši transformáciou hodnôt pôvodných ukazovateľov X_1, X_2, \dots, X_M na nové transformované premenné Z_1, Z_2, \dots, Z_M ,

ktorých hodnoty sú v rovnakých alebo prakticky dostatočne podobných meraciach jednotkách. Výsledná agregácia čiastkových ukazovateľov do hodnoty Y je potom:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_M) = g(Z_1, Z_2, \dots, Z_M).$$

Najjednoduchší spôsob predstavuje použitie poradia i-tej hodnoty ukazovateľa X v súbore ako hodnoty umelej premennej Z (**metóda váženého súčtu poradí**).

Druhým spôsobom transformácie hodnôt pôvodných premenných X_1, X_2, \dots, X_M na hodnoty transformovaných premenných Z_1, Z_2, \dots, Z_M sú **metódy normovanej premennej**. Používajú sa dve metódy: metóda **normálneho normovania** a metóda **rovnomerného normovania**. V prípade, že hodnoty premennej X majú normálne rozdelenie $N(\mu, \sigma^2)$ transformujeme ich na hodnoty premennej Z s normovaným normálnym rozdelením $N(0,1)$. V prípade, že hodnoty premennej X majú rovnomerné rozdelenie z intervalu X_{\min} až X_{\max} použijeme rovnomerné normovanie. Použitie majú aj ďalšie miery a postupy.

4. Váhy premenných reprezentujúcich syntetickú vlastnosť

Určitém problémom je určenie váh a_1, a_2, \dots, a_M v syntetizujúcej premennej Y.

Ak sú jednotlivé ukazovatele prakticky skoro rovnako významné, navzájom nezávislé, môžeme použiť jednotkové váhy ($a_J = 1, J = 1, 2, \dots, M$). Je to najčastejšie používaný spôsob. Je dobré ho zohľadniť aj pri výbere jednotlivých ukazovateľov tak, že ukazovatele X_1, X_2, \dots, X_M majú prakticky rovnakú významnosť.

5. Metóda Mahalanobisovej vzdialenosti od fiktívneho bodu

Otázky typu, ktorú metódu použiť, či aké váhy pri agregácii jednotlivých ukazovateľov použiť môže obísť použitie **metódy Mahalanobisovej vzdialenosti**.

Máme m – rozmerný priestor, ktorého jednotlivé rozmery vyjadrujú ukazovatele X_1, X_2, \dots, X_M . Z priestoru možných javov máme k dispozícií údaje za n javov (hodnoty ukazovateľov X_1, X_2, \dots, X_M pre každý z n javov (objektov, situácií, firiem, štatistických jednotiek)).

Variabilitu hodnôt jednotlivých ukazovateľov môžeme charakterizovať kovariančnou maticou. Jej odhadom je kovariačná matica S. Jej výpočet obsahuje prakticky každý špecializovaný profesionálny štatistický softvér, ale najjednoduchšie je použiť analytické nástroje v exceli, konkrétne nástroj Kovariance (Covariation). Jeho výstupom je odhad kovariančnej matice S.

Mahalanobisova vzdialenosť Y medzi javom i a javom j sa počíta podľa:

$$Y = (x_i - x_j) * S^{-1} * (x_i - x_j)^t$$

kde S^{-1} je inverzná matica k matici S. Opäť výpočet inverznej matice môžeme skúsiť aj „ručne“, ale najjednoduchším spôsobom výpočtu je použitie funkcie MINVERSE v exceli. Na násobenie vektora rozdielov hodnôt jednotlivých premenných v situácii i a j môžeme použiť funkciu MMULT.

Dôležitou je odpoveď na otázku, medzi čím počítame vzdialenosť, čo bude **i** a čo bude **j**. Odpoveď, čo bude **i** je jednoduchá – vektor skutočne napozorovaných hodnôt ukazovateľov X_1, X_2, \dots, X_M za **i**-tu situáciu (firmu, objekt, štatistickú jednotku, jednotku pozorovania). Čo bude **j** je zložitejší problém. Zdá sa, že najjednoduchšie prípustné riešenie je **fiktívny bod** – vektor maximálnych resp. minimálnych hodnôt (podľa žiaduceho smeru vývoja) ukazovateľov X_1, X_2, \dots, X_M . Fiktívny bod z maxím resp. miním jednotlivých ukazovateľov X_1, X_2, \dots, X_M predstavuje potenciálne najlepší výsledok z pohľadu syntetickej vlastnosti, a veľkosť vzdialeností Y od tohto fiktívneho bodu je mierou syntetickej vlastnosti – najmenšia hodnota je najbližšie k fiktívnemu bodu a teda situácia zodpovedajúca tejto najmenšej hodnote je z pohľadu syntetickej vlastnosti najlepšia. Čím je vzdialenosť väčšia, tým je to z pohľadu syntetickej vlastnosti horšie.

Postup metódy Mahalanobisovej vzdialenosti od fiktívneho bodu:

1. Zistíme vektor hodnôt $(X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{Mi})$ ukazovateľov X_1, X_2, \dots, X_M za n situácii ($i = 1, 2, \dots, n$).

2. Nájdem fiktívny bod $(X1_f, X2_f, \dots, XM_f)$. Nech žiaduci smer vývoja je rast. Potom fiktívny bod určíme na základe vzťahu $(X1_f, X2_f, \dots, XM_f) = (X1_{MAX}, X2_{MAX}, \dots, XM_{MAX})$.
3. Vypočítame n vektorov vzdialeností jednotlivých situácií i od fiktívneho bodu $f/ (x_i - x_f)$ pre $i = 1, 2, \dots, n$.
4. Vypočítame kovariančnú maticu S (nástroj Kovariance).
5. Vypočítame inverznú maticu S^{-1} (funkcia MINVERSE).
6. Dvojnásobným použitím funkcie MMULT vypočítame vzdialenosť Y_i i -tej situácie od fiktívneho bodu ($i = 1, 2, \dots, n$).
7. Výsledné hodnoty Y_i usporiadame podľa veľkosti resp. vstupného poradia a prezentujeme.

6. Poznámky k výsledkom

Pri interpretácii výsledkov si treba jednoznačne uvedomiť, že umiestnenie a zodpovedajúce hodnoty, či v poradiach, či normovaných hodnotách sú určené len na základe hodnôt vo východiskovom súbore premenných $X1, X2, \dots, XM$ (matice hodnôt rozmeru $N \times M$) a robiť iné závery, než o umiestnení v danom súbore môže byť dosť odvážne a často aj nie úplne korektné.

Iný problém interpretácie hodnôt Y_i predstavuje variabilita hodnôt $Z1_i, Z2_i, \dots, ZM_i$. Čím je ich variabilita vyššia, tým je vypovedacia sila hodnoty Y_i menej spoľahlivá. Variabilitu môžeme posúdiť cez variačné rozpätie transformovaných hodnôt ($Z_{max} - Z_{min}$) alebo priamo cez hodnotu smerodajnej odchýlky z hodnôt $Z1_i, Z2_i, \dots, ZM_i$.

Tretí okruh problémov predstavuje fakt, že čo metóda to výsledok a často sú tieto výsledky dosť iné. Prvým zdrojom rozdielov je použitie nevhodnej metódy. Použitie normálneho normovania na iné než normálne rozdelené premenné $X1, X2, \dots, XM$ nie je práve najšťastnejší prístup, ale v praxi sa napriek tomu, hoci nie korektné, často používa. Ďalším zdrojom je fakt, že jednotlivé z premenných $X1, X2, \dots, XM$ môžu mať aj normálne rozdelenie, ale niektoré aj úplne iné, než normálne rozdelenie.

Metódy poradí, normálneho normovania, rovnomerného normovania sú jednoduchšie metódy, ktoré vychádzajú z predpokladu nezávislosti hodnôt jednotlivých premenných $X1, X2, \dots, XM$. V praxi je dostatočná nezávislosť nie až taký častý jav.

Záujemcovia často vypočítajú hodnoty syntetickej premennej Y a zodpovedajúce výsledné poradia na základe všetkých im známych metód a skúmajú vzájomnú závislosť poradí podľa jednotlivých metód. Úplná zhoda výsledkov je však veľmi zriedkavá, jednotlivé výsledky dávajú aspoň čiastočne nespornú informáciu o umiestnení niektorých jednotiek, ale zvyšok jednoznačného usporiadania musí príslušný autor určiť aj tak sám.

Iný aspekt interpretácie predstavuje prezentácia hodnôt. Autori preferujú empirické pravidlo, že sumár výsledkov má byť na jednej strane alebo jednej obrazovke s dostatočne veľkými rozmermi písmen.

Formálne môžu byť výsledky viacrozmerného usporiadania prezentované dvoma spôsobmi. Prvý predstavuje usporiadanie riadkov podľa vstupného poradia (abecedné poradie, kódové poradie a pod.), druhý predstavuje usporiadanie riadkov typu „ligová tabuľka“, keď v prvom riadku je najlepšia firma (jednotka súboru) a na poslednom riadku najhoršia firma. Pri prezentácii treba zväžiť, či okrem názvu firmy (jednotky) a jej poradia uviesť aj hodnoty syntetickej premennej Y , transformovaných premenných $Z1, Z2, \dots, ZM$, pôvodných premenných $X1, X2, \dots, XM$, alebo aj vybrané štatistiky tak za riadky, ako aj za stĺpce tabuľky.

7. Expertné postupy viacrozmerného usporiadania

Inú situáciu predstavuje viackriteriálne hodnotenie, v ktorom objekt hodnotíme podľa syntetickej vlastnosti Y , ktorú vyjadruje určitá bodovacia stupnica Z a rozmernosť úlohy predstavuje počet expertov, ktorý odhadujú syntetickú vlastnosť na základe počtu pridelených bodov Z_j jednotlivými expertmi ($j = 1, 2, \dots, M$). Môžeme mať jedného alebo viac expertov. Experti môžu hodnotiť syntetickú vlastnosť Y priamo ako jeden ukazovateľ alebo sprostredkované cez čiastkové ukazovatele

8. Transformácia skúmanej situácie do expertného hodnotenia

Jednou zo zásadných otázok na riešenie je, akú **bodovaciú stupnicu** použijeme na vyjadrenie expertného hodnotenia konkrétnej situácie. Bodovacia stupnica by mala byť rovnaká pre všetkých hodnotiteľov (predpokladá sa, že hodnotiteľmi sú experti, ale hodnotiteľmi môže byť aj ľubovoľná množina hodnotiteľov – samozrejme sa predpokladá, že vieme čo chceme hodnotením dosiahnuť). Tradičné sú stupnice typu:

- 1 – dobre,
- 2 – stredne,
- 3 – zlé.

Poriadok od dobrého k zlému môžeme vymeniť na poriadok od zlého k dobrému.

Iné stupnice predstavujú bodové systémy od 1 po 10 bodov prípadne od 0 po 10 bodov. Často sa vyskytujú bodové stupnice od 0 resp. od 1 po 100 bodov. Problémom je, že čím je viac bodov a čím je viac hodnotiteľov, tým je aj viac možností výkladu toho istého počtu bodov pri rôznych hodnotiteľoch.

Ďalšiu verziu bodových systémov predstavujú systémy s kladným, aj so zápornými bodmi.

Tieto stupnice majú **nepárny** počet vymenovaných situácií a stred v nule. Problém explicitnej nuly v bodovej stupnici môžeme potlačiť jej vylúčením z hodnotenia, čiže použijeme páry počet hodnotiacich situácií, pričom prvá polovica z hodnotení bude hodnotiť kladné stavy a druhá polovica záporné stavy.

Všetkým hodnotiteľom by malo byť jasné, čo hodnotia (sformulované v cieľi viackriteriálneho usporiadania) a na základe svojho hodnotiteľského posúdenia situácie (stavu čiastkového ukazovateľa alebo priamo podľa ich predstavy o stave syntetickej vlastnosti) pridelia počet bodov.

9. Výber expertov – hodnotenie situácie a mienka o situácii

Máme dve zásadné situácie. Buď chceme **expertné hodnotenie** situácie alebo chceme zistiť **názor** zúčastnených na situáciu. Expertné hodnotenie predpokladá účasť znalých expertov, kým hodnotiť situáciu môže a v realite aj, nezávisle na našej úlohe, hodnotí hocikto.

Expert musí byť aspoň jeden ($M \geq 1$). V prípade jedného experta ide o ohodnotenie jedného objektu s jednou vlastnosťou jedným číslom. V prípade, že máme expertov viac (M), každý ponúkne svoje bodové ohodnotenie Z_j a úlohou je zjednotiť tieto individuálne bodové hodnotenia Z_j do syntetickej premennej Y .

Jednou zo zásadných otázok je, **koľko expertov** bude hodnotiť. Ak ide o zistenie názoru súboru hodnotiteľov, pri určení počtu hodnotiteľov ide o úlohu o úlohu reprezentatívnosti súboru hodnotiteľov. V prípade expertného hodnotenia ide o iný aspekt úlohy. Určenie počtu expertov je zvyčajne určené tým, koľko ich máme. Ale kto je expert? Veľmi ťažká otázka. Vyriešime ju jednoduchou nič nehovoriacou a zároveň všetko hovoriacou odpoveďou: Expert je expert. Pri vyhodnocovaní je lepšie, keď M - počet expertov je nepárne číslo a autori preferujú aspoň päť expertov ($M \geq 5$) hoci pripúšťajú, že aj jeden dobrý expert bohato stačí a možno jeho hodnotenie je kvalitnejšie ako hodnotenie skupiny expertov. Čím viac expertov, tým je väčší predpoklad, že ich skupina nie je dostatočne homogénna, a že musíme určiť váhy a_j jednotlivých expertov v hodnotiacej funkcii Y a nastupuje problém váh a_j názoru j -teho experta.

Vyhodnotenie postojov jednotlivých hodnotiteľov (expertov) sa môže použiť vážený úhrnný počet bodov alebo vážený priemerný počet bodov. Ku bodovej stupnici, aj s jej už pred hodnotením vypracovanou interpretáciou, má **samozrejme podstatne bližšie hodnotenie na základe priemerného počtu bodov.**

Hodnotenia objektu u jednotlivých hodnotiteľov majú svoju variabilitu. Jednak je rôznorodá kvalita schopnosti hodnotiť u jednotlivých hodnotiteľov, jednak je rôznorodá znalosť hodnoteného objektu, môžu sa vyskytnúť aj skresľujúce (náhodné, aj systematické) záujmy pri hodnotení. Časť tejto variability sa odstraňuje kombinovaným vyhodnotením. Napríklad sa škrtnie najlepšie a najhoršie hodnotenie a z ostatných sa vypočíta úhrnný alebo priemerný počet bodov (napríklad výsledné hodnotenie krasokorčuliara na súťaži). Menej časté je výsledné hodnotenie na základe mediánu počtu bodov v súbore hodnotiteľov. Medián, podobne ako škrtnutie najlepšieho a najhoršieho individuálneho hodnotenia, svojou podstatou potláča vplyv extrémnych hodnotení v súbore hodnotení.

Na celkové hodnotenie objektu a jeho kvality (samozrejme pri dostatočnom počte hodnotiteľov – aspoň 5) je okrem špecifikácie priemerného bodového hodnotenia vhodné toto hodnotenie doplniť o hodnotu mediánu, minimálnu a maximálnu hodnotu a o smerodajnú odchýlku hodnotení. Zhoda priemeru a mediánu svedčí o nezošikmenosti rozdelenia individuálnych hodnotení, nízka smerodajná odchýlka a variačné rozpätie (rozdiel maximálneho a minimálneho hodnotenia) o blízkosti hodnotení jednotlivých hodnotiteľov.

Postup: jeden expert – jeden ukazovateľ

Najjednoduchšia je situácia keď hodnotíme syntetickú vlastnosť Y len jedným expertom.

Syntetickej vlastnosti zhruba všetci rozumejú, ale keď príde na detailnejší pohľad „stav: problematike vcelku rozumiem“ sa mení na „stav: problematike vcelku nerozumiem“. V takýchto situáciách na hodnotenie syntetickej vlastnosti môžeme použiť experta, ktorý stav situácie vyjadří, napríklad, na bodovej stupnici od -2 (veľmi zle) po +2 (veľmi dobre). A tak, keď si jednoduchý občan vypočuje, že expert ohodnotil situáciu známku -1 vie, že situácia je zlá, do neutrálnej nuly je dosť ďaleko a zhruba rovnako ďaleko (ale z opačnej strany) je do -2 (veľmi zlé – horšie už byť nemôže).

Situácia je dosť podobná hodnotenie postupom: jeden expert – jeden ukazovateľ. Na rozdiel, keď hodnotil syntetickú vlastnosť priame teraz expert hodnotí úroveň syntetickej vlastnosti Y nepriamo prostredníctvom transformácie množiny čiastkových ukazovateľov X_1, X_2, \dots, X_M vyjadrujúcich syntetickú vlastnosť Y na množinu transformovaných ukazovateľov Z_1, Z_2, \dots, Z_M s bodovými hodnotami, napríklad, na stupnici od -2 po +2.

Postup: viac expertov – jeden ukazovateľ

Máme jeden objekt, ktorý hodnotíme podľa syntetickej vlastnosti Y vypočítanej z bodovacej premennej Z a M expertov, ktorí hodnotia.

Syntetická vlastnosť (Y) musí byť pomerne jednoznačne popísaná (efektívny; veľký; spoľahlivý; kvalitný; a pod.), pričom je veľmi ťažko ju vyjadriť hodnotou jedného konkrétneho ukazovateľa. Na jej vyjadrenie použijeme priame vyjadrenie syntetickej vlastnosti (Y) pomocou počtu bodov.

Riešenie úlohy viackriteriálneho hodnotenia podľa syntetickej vlastnosti Y na prvý pohľad sa zdá byť jednoduché, predsa len pri praktickej realizácii je tu niekoľko problémov.

Bodovú stupnicu môžeme transformovať z verzie +5 (najmenej náročné) až +1 (veľmi náročné) na stupnicu od -2 (veľmi zle) po +2 (veľmi dobre). Stred +3 v použitej stupnici zodpovedá stred 0 v transformovanej stupnici.

Iným spôsobom celkového hodnotenia je vynechanie prostredných hodnôt (3 - t. j. ani náročné, ani ľahké – stredné, priemerné) a agregátne hodnotenie konštruovať ako pomer, v čitateli ktorého je rozdiel počtu kladných a záporných hodnotení (jednoduchý alebo vážený) a v menovateli je súčet počtu kladných a záporných hodnotení (jednoduchý alebo vážený). Od

chýbajúcich hodnôt sa abstrahuje. Pôvodná stupnica od 1 po 5 resp. od 5 po 1 bod sa transformuje na stupnicu od -2 po +2 od najhoršieho hodnotenia po najlepšie hodnotenie.

Postup: viac expertov – viac ukazovateľov

Môžu byť zložené situácie, keď hodnotenie objektu syntetickou vlastnosťou Y vyjadrujeme cez niekoľko čiastkových podvlastností Y_1, Y_2, \dots, Y_M a hodnotenie každej z týchto čiastkových podvlastností Y_1, Y_2, \dots, Y_M vyjadrujeme bodovým hodnotením skupiny N expertov. Výsledkom je bodové hodnotenie skúmanej syntetickej vlastnosti Y vychádzajúce z hodnotení N expertov a M podvlastností Y_J , kde $J = 1, 2, \dots, M$ (M čiastkových ukazovateľov) reprezentujúcich syntetickú vlastnosť Y . V jednom hodnotení sa spájajú postupy z predchádzajúcich častí.

V takomto zložitejšom prípade je potreba homogénnosti súboru expertov (z pohľadu schopnosti **hodnotiť** príslušnú syntetickú vlastnosť Y a ich vzájomnej nezávislosti) výrazne naliehavejšia. Rozumný počet expertov je nepárny počet a podľa názoru autorov nie viac ako 7 alebo použiť skupinu hodnotiteľov. V druhom prípade zisťovania **názoru** na skupinu expertov (hodnotiteľov) nie sú požiadavky, problematika ich počtu je však otázkou reprezentatívneho výberu hodnotiteľov z pohľadu zloženia súboru, za ktorý chceme zistiť príslušný názor.

Ďalší okruh problematiky predstavuje špecifikácia syntetickej vlastnosti Y . Nech napríklad syntetickú vlastnosť Y predstavuje stav ekonomiky Slovenskej republiky v roku 2004 z pohľadu EÚ. Je zrejmé, že stav ekonomiky je zložitý štruktúrovaný jav, meraný množstvom ukazovateľov, ktorých hodnoty bežný smrteľník ťažko zvládne označiť ako dobré alebo zlé, a že stav ekonomiky je niečo iné ako vývoj ekonomiky.

Na hodnotenie stavu ekonomiky a aj každej podvlastnosti použijeme päťstupňovú škálu:

- +2 – veľmi dobrý stav,
- +1 – dobrý stav,
- 0 – stredný resp. priemerný stav,
- 1 – zlý stav,
- 2 – veľmi zlý stav,

t.j. stav a aj každá podvlastnosť stavu ekonomiky Slovenskej republiky v roku 2004 nadobúda body od -2 po +2. Pre expertov môže byť počet stupňov rovný päť dosť nedostatočný a svoje hodnotenia môžu dať aj s presnosťou na päť desiatín (polovicu bodu) a na podstate hodnotenia sa prakticky nič nemení.

Syntetickú vlastnosť Y vyjadríme ako jednoduchý aritmetický priemer z hodnôt podvlastností Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 a Y_5 alebo váženým aritmetickým priemerom.

V prípade, že váhy aj sú jednotkové, tvary jednoduchého aj váženého priemeru sú rovnaké.

Hodnoty jednotlivých podvlastností Y_J ($J = 1, 2, \dots, 5$) vyjadríme počtom bodov, ktoré jednotlivým podvlastnostiam ($J = 1, 2, \dots, 5$) pridelia jednotliví hodnotitelia ($i = 1, 2, \dots, N$).

Pre hodnotenie expertov je tiež dôležité v akom **rámci** majú príslušný objekt hodnotiť. V podmienkach hodnotenia stavu ekonomiky Slovenskej republiky je otázkou, či ide o hodnotenie v porovnaní s:

- ostatným krajinami sveta,
- ostatnými krajinami Európy,
- ostatnými krajinami Európskej únie,
- ostatnými novoprijatými krajinami Európskej únie,
- či s iným vymedzením krajín.

Je zrejmé, že hodnotenie SR v rámci sveta bude asi trochu iné v porovnaní s hodnotením SR v rámci EÚ

Východiskom celkového hodnotenia je matica obsahujúca N riadkov s hodnoteniami jednotlivých expertov (hodnotiteľov), pričom v jej stĺpcoch sú označenia hodnotiteľov,

pridelené body jednotlivým podvlastnostiam Y_1, Y_2, \dots, Y_5 , hodnota syntetickej premennej Y vypočítaná ako priemer z podvlastností Y_1, Y_2, \dots, Y_5 . V poslednom riadku spolu sú hodnoty mediánov $Y_{1,0.50}, Y_{2,0.50}, \dots, Y_{5,0.50}$ za jednotlivé podvlastnosti Y_1, Y_2, \dots, Y_5 .

Na celkové hodnotenie za súbor hodnotiteľov môžeme použiť dve štatistické miery:

– **medián $Y_{0.50}$ z individuálnych expných hodnotení** syntetickej vlastnosti Y alebo

– **priemer z medianov** hodnotení jednotlivých podvlastností Y_j .

Autor preferuje prvú zo štatistík – **medián priemerov**, ale v rámci komplexnejšieho hodnotenia počítajú aj druhú štatistiku – **priemer mediánov**. Ak sú ich hodnoty zhodné, je jedno, ktorá sa použije. Ak sú rozličné, je otázkou, či od rozdielu výsledkov môžeme bez problémov abstrahovať, alebo rozdiel vyvoláva potrebu podrobnejšej analýzy jednotlivých ocenení.

Pri posúdení výsledného hodnotenia treba okrem samotnej hodnoty Y a jej zodpovedajúcej situácie ako niečo medzi veľmi dobrým (+2) a veľmi zlým (-2) treba posúdiť aj variabilitu hodnotení jednotlivých expertov a aj variabilitu vyplývajúcu z hodnotení jednotlivých podvlastností. Pozrieme na zhodu priemerov a mediánov, pozrieme na minimálne a maximálne hodnoty, pozrieme na smerodajné odchýlky. Veľké odchýlky, veľké rozdiely, veľké variability vnášajú do interpretácie výsledkov príslušnú mieru nedôveryhodnosti.

10. Záver

V článku sú opísané úlohy ohľadne použitia viackriteriálneho hodnotenia na meranie inovácií. Popis je všeobecný a umožňuje čitateľovi použiť svoju schému množiny čiastkových ukazovateľov.

Literatúra

Chajdiak, J.-Grell, M.: Podpora rozhodovacích procesov. Bratislava, Statis 2006, 174 strán

Adresa autora:

Doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc.

Ústav manažmentu STU

Vazovova 5, Bratislava

Jozef.Chajdiak@stuba.sk

Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia úlohy

VEGA č. 1/1164/12: "Možnosti uplatnenia informačných a komunikačných technológií na zvyšovanie efektívnosti medzinárodnej spolupráce malých a stredných podnikov SR v oblasti inovácií"

a úlohy

VEGA č. 1/0335/13: "Štatistická analýza vybraných ukazovateľov konkurencieschopnosti na súbore podvojne účtujúcich podnikov SR.

Vybrané odporúčania na podporu rozhodovania v procese rozvoja manažmentu technológií s parciálnym zameraním na nanotechnológie

Selected recommendations for decision support in development process of technology management with partial focus on nanotechnology

Marek Jemla, Lubomír Jemala

Abstract

Today, there is not a unified definition of what precisely Nanotechnology (NT) is, because it has an interdisciplinary nature. A growing interest in progressive technology, a growing number of technology innovation and patents raise the question, what makes this technology so attractive, but also risky? The first part of this paper is focused on selected specificities and problems of the management support for technological entrepreneurship in Slovakia and in the world. A second part contains the partial results of the analysis of nanotechnology patenting in the context of innovation development in Slovakia and the EU. More detailed results we have already published in previous editions of the FSS in recent years.

Abstrakt

V súčasnej dobe neexistuje jednotná definícia toho, čo presne nanotechnológie (NT) sú, pretože NT majú interdisciplinárny charakter. Rastúci záujem o NT a rastúci počet nanotechnologických inovácií a patentov prinášajú otázku, čo robí NT také atraktívne? Tento príspevok má dve hlavné časti. Prvá časť sa zameriava na vybrané špecifiká a problémy podpory manažmentu v oblasti technologického podnikania v SR a vo svete. A druhá časť obsahuje parciálne výsledky analýzy patentovania nanotechnológií v kontexte inovačného rozvoja v SR a EÚ. Podrobnejšie poznatky sme už publikovali v predchádzajúcich vydaniach FSS za uplynulé roky.

Key words: Foresight, nanotechnology, Patenting nanotechnology, Best technology companies, European patents, innovations.

Kľúčové slová: Foresight, nanotechnológie, patentovanie nanotechnológií, najlepšie technologické firmy, európske patenty, inovácie.

JEL classification: O31, O32, O34, O52.

1. Vybrané aspekty podpory manažmentu v oblasti technologických inovačných procesov v SR a vo svete

Moderný manažment technológií a inovácií vyžaduje účinný výskum, vývoj, výber, získavanie, implementáciu a ochranu technológií (prvkov, procesov, know-how, infraštruktúry atď.), ktoré sú nevyhnutné na dosiahnutie a udržanie postavenia podniku na trhu, podnikovej výkonnosti a konkurencieschopnosti v súlade s dlhodobými

strategickými cieľmi a socio-environmentálnym prostredím firmy. Technologické firmy majú a musia byť pripravené rozpoznať a využiť nové príležitosti aj riziká pochádzajúce z nových technologických, trhových, sociálnych i manažérskych trendov, akými sú napríklad priemyselné dátové služby, nanotechnológie, otvorené inovačné stratégie, sociálne a environmentálne prijateľné technológie a pod., ktoré vyžadujú aj nové účinnejšie spôsoby manažmentu technológií, a tým aj integrovaného manažmentu podniku ako celku. Tento manažment ovplyvnený novými trendmi a zmenami v globálnej spoločnosti sa musí vykonávať viac preventívne, systematicky a efektívne, hlavne pokiaľ ide o zvýšenie/zrýchlenie vplyvu inovácií, najnovších generácií IKT, nanotechnológií, biotechnológií alebo medzinárodnej spolupráce pre spokojnosť zákazníkov, zamestnancov, investorov, resp. podnikový rast, štruktúru nákladov, ekologickosť výroby a trvalo udržateľný rozvoj ekonomiky a celej spoločnosti.

Svetoví autori manažmentu tvrdia, že **technológiou technológií je kvalitný podnikateľský manažment**. Tvrdí sa aj to, že v priebehu 10-15 rokov dôjde k revolučnej zmene a zásadným inováciám manažmentu. Integrovanou súčasťou inovácií manažmentu alebo jedným zo špeciálnych manažmentov je aj manažment technológií. **Moderný manažment technológií** si teda vyžaduje aj účinné prognózovanie a plánovanie technologických a súvisiacich inovácií a ich vplyvov a rizík. Firmy musia byť dopredu pripravené rozpoznať a využiť nové príležitosti a problémy pochádzajúce z technologického pokroku, socio-environmentálnych zmien a globálneho prostredia. Tento preventívny manažment ovplyvnený novými trendmi a zmenami v spoločnosti sa musí konať viac systematicky, holisticky a efektívne.

Medzi **najúspešnejšie technologické firmy** v tomto smere v súčasnosti vo svete patria: Apple, Google, Amazon, IBM, Microsoft, Intel, Accenture, eBay, Facebook, Cisco, atď. Ak sa pozrieme na finančné výsledky týchto spoločností, podľa rastu zisku v roku 2013, potom najvyššie zisky mali Apple, Microsoft a IBM. Zatiaľ čo, Amazon a Facebook mali v r. 2013 najmenšie zisky spomedzi uvedených firiem. V roku 2013, najviac investovali do výskumu a vývoja (VaV) Microsoft, IBM a Intel, tak ako aj v minulosti. Zaujímavým je podiel výdavkov na VaV ku zisku v spoločnosti Apple v roku 2013, ktorá investovala relatívne málo, oproti konkurencii (len 2,3%). Naopak Amazon investoval podstatne viac (pravdepodobne aj z iných zdrojov), ako bol jeho dosiahnutý zisk. Zatiaľ čo najvyšší nárast (o 200%) týchto investícií v porovnaní s rokom 2008 dosiahol Intel, najväčší pokles výdavkov na VaV v porovnaní s r. 2008 zaznamenal HP (-37%) v roku 2011. Dôvodom mohol byť posun investícií na lepšiu ochranu svojej organizácie proti širokej škále útokov. HP vytvorila celosvetovú sieť bezpečnostných analytikov, ktorí hľadajú slabé miesta v organizácii, v snahe aktívne znížiť podnikateľské riziká. Porovnanie zisku a výdavkov na VaV v najlepších technologických firmách v roku 2013 vo svete približuje aj nasledujúca tab. 1.

Tab. 1: Porovnanie zisku a výdavkov na VaV v najlepších technologických firmách v roku 2013

(mld. USD)	Apple	Google	Amazon	IBM	Microsoft	Intel	Accenture	eBay	Facebook	Cisco
Zisk	37,037	12,92	0,274	16,483	21,863	9,62	2,94	2,856	1,5	9,983
Výdavky na VaV	0,844	2,12	2,423	6,153	7,42	5,755	-	0,511	0,608	4,73

Zdroj: (Fortune, 2014)

Nanotechnologické klastre v Taliansku, nanotechnologické firmy v Španielsku (napr. NanoBioMatters Industries), Fraunhofer Institute for Electronic Nano Systems v SRN atď., tieto patria medzi **najznámejšie centrá VaV v oblasti NT v EÚ** (Nanowerk, 2013). Väčšina popredných svetových technologických lídrov kladie nanotechnológiu (NT), ako ich strategické technologické oblasti, tým, že pripravuje dlhodobé stratégie rozvoja a základné zásady pre tento rozvoj NT, ktoré sú aktualizované v závislosti od technologického pokroku a socio-environmentálnych zmien. V posledných rokoch rýchlo rozvíjajúce sa krajiny, ako je Rusko, niektoré krajiny Ázie a Stredného východu sú tiež stále aktívnejšie v tejto oblasti. Zvýšenie investícií súkromného sektora, verejná koordinácia tohto výskumu, urýchlenie rozvoja verejných a súkromných centier VaV v oblasti NT atď. môžu výrazne podporiť tieto inovačné aktivity v oblasti NT.

Všeobecne platí, že existujú dva hlavné rozdiely medzi rozvinutými a rozvojovými krajinami v súvislosti s orientáciou technologického a inovačného manažmentu, vzhľadom na rôznu intenzitu národnej podpory VaV. Vyspelé ekonomiky podporujú predovšetkým **inovačnú výkonnosť nových technológií**, zatiaľ čo rozvojové krajiny dávajú **väčšiu podporu svojim existujúcim technológiám** (CETINDAMAR, 2009). Toto má vplyv na vývoj manažmentu technológií v rôznych krajinách a odvetviach. V posledných dvoch desaťročiach v oboch typoch krajín, rozširovanie inteligentných IKT, ale aj progresívnych technológií v mnohých odvetviach spôsobilo vyššie a vyššie požiadavky aj na manažment organizácií. Klasifikácia, simulácie a modelovanie technologických procesov, od vývoja technologického konceptu, nulte série a beta-testovania, až po komerčnú produkciu – stále viac znižujú inovačné časy (inovačné cykly), ale aj výrobné a prevádzkové náklady. Tradičný „in-door“ manažment technológií je doplnený kooperáciou podnikov v rámci otvorených inovačných sietí, outsourcingu, leasingu, alebo tzv. Living Labs, hlavne v oblasti progresívnych technológií, ktoré sú náročné na VaV a jeho financovanie. Je však paradoxné, že v krajinách EÚ, práve NT sú technológie, ktoré sú najmenej patentované.

Kľúčovými trendmi v rozvoji odvetví a podnikov sú práve inovácie, integrácia podnikových procesov a kapacít, bezpečnosť a integrovaný/holistický manažment inovácií. To sú a pravdepodobne aj budú rozhodujúce faktory v efektívnej medzinárodnej podnikateľskej kooperácii a ďalších podnikateľských úspechoch, v dlhodobej konkurencieschopnosti a prežití firiem, podnikov, organizácií, regiónov aj štátov. Lídri a

manažéri sú teda nútení oveľa pružnejšie reagovať na zmeny, ktoré prinášajú trendy a riziká v oblasti týchto technológií a manažérskej praxe. Ich úlohou je prioritizovať to, čo je najdôležitejšie pre firmu a jej okolie, definovať relevantné vízie a určiť vhodné stratégie na dosiahnutie stanovených dlhodobých cieľov. Jeden z najdôležitejších nástrojov aj kontexte rozvoja NT sa stal technologický foresight.

Na základe analýzy procesov foresightu môžeme zhrnúť, že napríklad **ČR predbieha Slovensko v procesoch foresightu**, a to nielen pokiaľ ide o národný systém foresightu, ale aj celkový systémový prístup k inováciám (aj NT) a budovaniu znalostnej spoločnosti. Hlavným cieľom národného foresightu v oboch krajinách je predovšetkým poskytovanie politických odporúčaní v oblasti rozvoja vedy a techniky (V-T). Zdravotná a sociálna práca, logistika, IKT a vzdelávanie prevládajú ako zameranie foresightu v ČR. SR preferuje foresight pre rozvod elektriny, plynu a vody. Český foresight využíva najmä SWOT, resp. TOWS analýzu, a slovenský analýzu megatrendov.

Z hľadiska **zamerania foresightu**, český národný foresight možno umiestniť do prvej a čiastočne druhej generácie foresightu (ale nie podľa časového hľadiska). Charakterizuje ho sekvenčný charakter práce založenej na expertných paneloch a širšej verejnej diskusii a poskytuje informácie o kľúčových výskumných prioritách pre národný program výskumu. Ciele sú zvyčajne v súlade s národnou politikou VaV. Po prvom foresighte v roku 2001 vytvorilo MŠMT ČR stále iniciatívy foresightu s názvom *Strategické štúdie pre VaV*, ktoré sú realizované predovšetkým Technologickým centrom AV ČR. Centrum poskytuje aj školenia v oblasti foresightu a spolupracuje s mnohými medzinárodnými organizáciami, aby bola dlhodobo zabezpečená najvyššia kvalita týchto procesov (FORSOCIETY, 2007).

V súhrne, **Slovensko potrebuje rozsiahly systémový posun smerom k budovaniu znalostnej ekonomiky**, ktorý môže tiež viesť k významným synergickým efektom v celej spoločnosti a môže zvýšiť pridanú hodnotu, sofistikáciu, kvalitu a efektívnosť aj v priemysle, vrátane podpory progresívnych technológií. Tieto procesy musia byť v prvom rade založené na kvalitnom strategickom manažmente štátu a zvlášť na komplexnom participatívnom a systematickom vedecko-technologickom plánovaní/foresighte a efektívnych cieľovo nastavených investíciách.

2. Patentovanie nanotechnológií v kontexte inovačného rozvoja v SR a vo svete

Korene nanotechnologickej (NT) disciplíny možno nájsť už v roku 1870, keď dvaja profesori Elihu Thomson a Edwin Houston experimentovali a neskôr patentovali vynálezy na existujúce oblúkové lampy a dizajn dynamo. Uhlíková oblúková lampa bola prvý typ elektrického svetla a prvá komerčne úspešná konštrukcia elektrickej lampy. Vznik NT – ako novej vednej disciplíny – možno časovo situovať asi o sto rokov neskôr. Bol podmienený vynálezom skenovacieho tunelového mikroskopu a objavu fullerénov. Medzi prvými spoločnosťami, ktoré patentovali NT boli: General Electric, Unisys, Honeywell, Du Pont, Bell Labs, alebo IBM. Medzi prvé oblasti patentovania NT patria: nanomateriály, nanovýroba a nanointerakcie.

Najvyšší nárast patentovania NT začal po roku 2000, kedy sa počet patentov zvýšil v priemere o 367% až do súčasnosti, čo súvisí s celkovým rozvojom vedy, techniky a spoločnosti, ale aj s výraznejším vnímaním technologických rizík v novom tisícročí. Najviac nanotechnologických patentov bolo udelených v oblasti nanomateriálov, nano-IT a nanovýroby. Aplikácie nanoštruktúr v prírodných vedách, elektronike a materiálovom inžinierstve obsahuje väčšina publikovaných vedeckých prác o NT, zatiaľ čo publikácie o vývoji nanoprístrojov všeobecne dominujú (Bonaccorsi – Thoma, 2007). Je potrebné neustále informovať o aktuálnom vývoji NT, nakoľko v súčasnej dobe asi 2 milióny článkov o NT tvorí len asi 2,5% všetkých vedeckých publikácií (Fiedler – Welpe, 2010).

Globálnymi lídrami v oblasti NT sa stali USA, Japonsko, Čína a Nemecko. V roku 2005, Čína bola prvou krajinou, ktorá zaviedla vnútroštátne normy pre NT (Jia a kol., 2011), a tak vytvorila určité základy pre budúce medzinárodné štandardy. Až doteraz, viac ako 60 krajín zaviedlo národné iniciatívy pre NT. V krajinách EÚ bolo udelených viac ako 42 700 nanotechnologických patentov do roku 2013. Vo všetkých oblastiach NT v EÚ dominuje Nemecko, Francúzsko, Holandsko a Veľká Británia. Zatiaľ čo v Nemecku, Francúzsku a Veľkej Británii dominujú nanomateriály, v Holandsku prevládajú nano-IT. Najmenej patentované NT v krajinách EÚ sú nanomerania, nanomagnetizmus a nanointerakcie. Rozdiel medzi rozvinutými a rozvíjajúcimi sa ekonomikami v EÚ je značný. V priemere je to viac ako 3 200 nanotechnologických patentov udelených v rozvinutých ekonomikách, a len 48 patentov udelených v rozvíjajúcich sa ekonomikách EÚ. V priemere pripadá približne 8-9 nanotechnologických patentov na 100 000 obyvateľov v krajinách EÚ. Ak porovnáme počet udelených nanotechnologických patentov ku 1 mld. Eur národného HDP, tak na prvé miesto patrí Holandsko so 7 patentmi. Najúspešnejšie krajiny EÚ, pokiaľ ide o počet udelených nanotechnologických patentov v porovnaní s patentovými prihláškami sú: Grécko, Belgicko a Francúzsko. Celkovo môžeme konštatovať, že krajiny EÚ, ktoré majú vyšší počet udelených nanotechnologických patentov sú tiež úspešnejšie z hľadiska patentového konania.

Z hľadiska **podpory rozvoja NT aj v SR**, je nevyhnutná efektívna synergia medzi výskumno-vývojovými centrami, univerzitami, štátnymi inštitúciami a veľkými a malými podnikmi, ktorá umožní kvalitný technologický transfer, finančnú podporu, či delenie rizík. Spoločné projekty v oblasti NT a plánované školenia na pomoc študentom, výskumníkom a podnikateľom pri vytváraní nanotechnologického inovačného prostredia môžu prispieť k rýchlejšej výmene potrebných informácií a know-how. NT v SR však vyžadujú kombináciu zdrojov financovania, od úverových schém, rizikového kapitálu, až po vládne dotácie a hlavne kvalitné účelné medzinárodné projekty. Zatiaľ neexistuje komplexná európska ani národná legislatíva zaoberajúca sa nanotechnológiami a nanomateriálmi, ktorá by do značnej miery umožnila zjednotiť nanovýskum a súvisiace podnikanie. Navyše vo svete rastú obavy z možných rizík vyplývajúcich zo zavádzania nanomateriálov a nanotechnológií na trh, čo je často spôsobené hlavne nedostatkom kontroly a informácií v tejto oblasti. Jednotná inovačná politika v tejto oblasti by mohla spojiť súkromné a verejné organizácie, aby viac spolupracovali a vykonávali interdisciplinárny výskum NT, neduplikovali vynálezy, ale vytvárali vhodné výskumné,

znalostné a finančné kapacity pre realizáciu najlepších výskumných projektov a pre kvalitné priemyselné aplikácie.

Celkovo patentovanie NT v EÚ nedosahuje taký rozsah, ako bolo plánované (Schellekens, 2008). Hoci mnohé výskumné inštitúcie dosahujú vynikajúce výsledky, aj keď niekedy opakujú rovnaké činnosti, problémom však ostáva transformácia týchto výsledkov do komerčných riešení. **Patentovanie NT v EÚ je značne administratívne i finančne náročná aktivita hlavne pre MSP.** Pre konkurencieschopnosť európskych patentov je však potrebné zlepšovať a zrýchľovať patentové konanie, odstraňovať patentové bariéry a prekrývajúce sa práva. A stále viac a viac sa objavujú požiadavky na **globálny patentový systém**, ktorý by umožnil znížiť náklady na patentovú ochranu pre vynálezcu i právneho nástupcu, zjednodušiť a zjednotiť patentovú ochranu aj v oblasti NT.

Cieľovým zámerom v širšom kontexte skúmania tejto problematiky bolo a je, aby sa aj proces patentovania v oblasti NT efektívnejšie a pružnejšie premietal do ďalšieho rozvoja inovácií procesov a produktov v rôznych oblastiach ekonomiky a spoločnosti. Pritom bázou napredovania v tomto smere je ďalší rozvoj a zdokonaľovanie manažmentu výskumu, vývoja, technológií, komplexnej prípravy výroby, edukácie a ostatných predvýrobných procesov, a to sa týka nielen krajín EÚ, ale predovšetkým SR a ostatných krajín V4.

Literatúra:

- [1.] ACCENTURE (2012): Accenture Technology Vision 2012: Emerging Technology Trends for IT Leaders, *Accenture*, [on-line], <<http://www.accenture.com/us-en/technology/technology-labs/Pages/insight-accenture-technology-vision-2012.aspx>>, Júl 2012.
- [2.] FORTUNE (2013): 10 most admired tech companies, *Magazine fortune*, [on-line] <<http://fortune.com/2013/02/28/10-most-admired-tech-companies/>>, November 2014.
- [3.] FORTUNE (2014): Fortune 500, *Magazine fortune*, [on-line] <<http://fortune.com/fortune500/>>, November 2014.
- [4.] JEMALA, L. (2010): Innovation of Leadership and Management, *Forum Statisticum Slovacum*, Roč. VII, č. 4, s. 45-51, ISSN: 1336-7420.
- [5.] JEMALA, L. (1998): Stratégia a systém manažmentu predvýrobných procesov. *Výzva pre lídrov a manažérov po roku 2000*. Bratislava, Vydal Ľubomír Jemala, 338 s., ISBN 80-900467-1-1.
- [6.] JEMALA, M. (2010): Evolution of Foresight in the Global Historical Context, *Foresight*, Roč. 12, č. 4, s. 65-81, ISSN: 1463-6689.
- [7.] JEMALA, M. (2012): *Nature of Foresight Planning*. LAP LAMBERT Academic Publishing: Saarbrücken, ISBN: 978-3659131509.
- [8.] JEMALA, M. – JEMALA, L. (2014): Key Sub-Disciplines and Methods of Technology Planning in Dynamic Environment.: *Acta Oeconomica Pragensia*, VŠE Praha, Roč. 22, č. 2, s. 71 – 84, ISSN: 0572- 3043.

- [9.] MICROSOFT, (2012): Machine Learning and Applied Statistics, *Microsoft research*, [on-line], <<http://research.microsoft.com/en-us/groups/mlas/>>, Júl 2012.
- [10.] NANOWERK, (2013): Global nanotechnology trends at nano tech 2013, *Nanowerk*, [on-line], <<http://www.nanowerk.com/news2/newsid=28694.php>>, August 2014.
- [11.] SAV, (2014): Centrum strategických analýz, *CESTA*, [on-line], <<http://www.ce-cesta.eu/uvod/>>, August 2014.
- [12.] ŠAMÍR, E. (2003): Prognóza rozvoja a využívania vedy a techniky do roku 2015, *Prognostický ústav Slovenskej akadémie vied*, Slovakia.
- [13.] UNIDO, (2009): Futurefood6-Healthy and safe food for the future, [final report], *United Nations Industrial and Development Organization*.
- [14.] UNIDO, (2014): Technology Foresight in Europe (CEE/NIS), *UNIDO*, [on-line], <<http://www.unido.org/foresight.html>>, August 2014.
- [15.] ZAJAC, Š. (2004): Slovakia National Technology Foresight 2015, *European foresight monitoring network*.
- [16.] ZAMORA, E. A. (2010): A Management of Technology Framework for MSME Success and Sustainability, *Philippine Management Review*, Roč. 17, s. 21-51, ISSN: 1656-5363.

Autori:

Doc. Ing. Marek Jemala, PhD., Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Paulínska 16, 917 24 Trnava, marek.jemala@stuba.sk

Doc. Ing. Ľubomír Jemala, PhD., Oddelenie ekonomiky a manažmentu podnikania, Ústav manažmentu STU, Vazovova 5, 812 43 Bratislava, lubomir.jemala@stuba.sk

Poznámka

Príspevok sa viaže na grantovú výskumnú úlohu OEMP ÚM STU v Bratislave – VEGA č. 1/1164/12.: “Možnosti uplatnenia IKT na zvyšovanie efektívnosti medzinárodnej spolupráce MSP v SR v oblasti inovácií.”

Využitie kreatívnych zručností v slovenských podnikoch podľa Inov 1-99 The use of creativity skills in the Slovak enterprises according Inov 1-99

Zuzana Krátka

Abstract: In this paper we will concentrate on the analysis of creativity skills available in enterprises in the Slovak Republic. Creativity and creativity skills are one of the most important conditions for the creation and the dissemination of innovations in the economy. A Inov 1-99 ad hoc module focused on in-house and external skills available in enterprises in fields such as multimedia, web design, market research, mathematics or engineering.

Abstrakt: Tento článok je zameraný na analýzu využívania zručností súvisiacich s kreativitou podnikmi v Slovenskej republike. Kreativita a kreatívne zručnosti sú jednou z najdôležitejších podmienok vzniku a šírenia inovácií v ekonomike. Inov 1-99 obsahuje ad hoc modul zameraný na kreatívne zručnosti, ktoré podniky získavajú z interných alebo z externých zdrojov v oblastiach, ako sú multimédiá, web design, prieskum trhu, matematika či technika.

Key words: creativity, skills, innovation, enterprise, CIS 2010, Inov 1-99

Kľúčové slová: kreativita, zručnosti, inovácie, podniky, CIS 2010, Inov 1-99

JEL classification: L26, M54, O31

1. Úvod

Európsky štatistický systém, ktorý v krajinách Európskej únie zabezpečuje spoločné zisťovania o inováciách (Community Innovation Survey - CIS), zaradil do CIS 2010 aj ukazovatele týkajúce sa kreativity zamestnancov. Tieto ukazovatele boli nepovinné, ale napriek tomu ich väčšina členských krajín uviedla, keďže kreativita a s ňou súvisiace zručnosti sú jednou z najdôležitejších podmienok vzniku a šírenia inovácií v ekonomike.

Pre zisťovanie CIS 2010 bol pripravený modelový dotazník v rámci Eurostatu v spolupráci s členskými krajinami, podobne ako v prípade predchádzajúcich zisťovaní. Dotazník bol preložený do slovenského jazyka a použitý v podobe Inov 1-99 za rok 2010.

2. Zručnosti súvisiace s kreativitou v Inov 1-99

Inov 1-99 sa v rámci modulu 659 „Tvorivosť a zručnosti“ zamerail na nasledujúce zručnosti súvisiace s kreativitou:

- dizajn predmetov alebo služieb,
- inžinierstvo, aplikované vedné odbory,
- grafika, grafický návrh, reklama,
- multimédiá (kombinácia audio, grafiky, textu, statických obrázkov, animácie, videa atď.),
- prieskum trhu,
- matematika, štatistika, správa databáz,
- vývoj softvéru,
- web dizajn.

Inov 1-99 zisťoval, či daný podnik získal tieto zručnosti len z interných zdrojov, t.j. či zamestnával zamestnancov s týmito zručnosťami, alebo či ich získal len z externých zdrojov,

alebo aj z interných aj z externých zdrojov, alebo či tieto zručnosti nevyužíval. Medzi externé zdroje sa zaraďujú samostatne zárobkovo činné osoby, konzultanti, iné podniky a pod.

Zisťovanie o inováciách bolo vykonané na 3 310 spravodajských jednotkách, čo zodpovedá 42,4 % výberovej vzorke z celkového súboru. Štatistickou jednotkou bol podnik. Súbor spravodajských jednotiek bol vytvorený zo štatistického registra podnikov kombináciou metódy vyčerpávajúceho zisťovania (v prípade veľkých podnikov s počtom zamestnancov 250 a viac) a stratifikovaného náhodného výberu (v prípade stredných a malých podnikov). Zahŕňali sa podniky s počtom 10 a viac zamestnancov. Uvedené výsledky boli spracované na základe odpovedí 2 363 respondentov pri 71,4 % návratnosti vyplnených dotazníkov. Prezentované údaje boli získané vážením a zovšeobecnené na celý súbor 7 033 podnikov. [ŠÚ SR, 2012, s. 251-252]

3. Analýza zručností súvisiacich s kreativitou v Inov 1-99

Nižšie uvedené tabuľky znázorňujú percentuálny podiel podnikov získavajúcich sledované zručnosti súvisiace s kreativitou len z interných zdrojov, alebo len z externých zdrojov, alebo z oboch zdrojov, a tiež percentuálny podiel podnikov, ktoré uviedli, že tieto zručnosti nevyužívajú.

Zručnosti súvisiace s kreativitou získavané podnikmi pôsobiacimi na Slovensku len z interných zdrojov, t.j. od svojich zamestnancov, zachytáva tabuľka 1. Vyplýva z nej, že podniky z uvedených kreatívnych zručností najviac využívajú svojich interných zamestnancov v oblasti prieskumu trhu, tvorby štatistík a správy databáz. Naopak najmenej pri vývoji softvéru.

V tabuľke 2 sú uvedené percentuálne podiely počtu podnikov využívajúcich na získanie uvedených kreatívnych zručností externé zdroje, t.j. iné podniky, samostatne zárobkovo činné osoby, konzultantov a pod. Z údajov Inov 1-99 a CIS 2010 vyplýva, že externé zdroje podniky najviac využívajú v oblasti grafiky, grafických návrhov a reklamy a tiež v oblasti web dizajnu a pri vývoji softvéru. Naopak najmenej využívajú externé zdroje v oblasti matematiky, štatistiky, správy databáz a tiež inžinierstva a aplikovaných vedných odborov.

Tab. 1: Zručnosti súvisiace s kreativitou získavané podnikmi v SR len z interných zdrojov

	Podiel v % z celkového počtu skúmaných podnikov
prieskum trhu	33,7
matematika, štatistika, správa databáz	25,8
dizajn predmetov alebo služieb	15,6
web dizajn	15,6
inžinierstvo, aplikované vedné odbory	14,8
grafika, grafický návrh, reklama	14,6
multimédiá	11,3
vývoj softvéru	8,2

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostat

Tab. 2: Zručnosti súvisiace s kreativitou získavané podnikmi v SR len z externých zdrojov

	Podiel v % z celkového počtu skúmaných podnikov
grafika, grafický návrh, reklama	45,7
web dizajn	45,0
vývoj softvéru	40,5
multimédiá	31,7
dizajn predmetov alebo služieb	27,5
prieskum trhu	19,9
inžinierstvo, aplikované vedné odbory	12,4
matematika, štatistika, správa databáz	11,5

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostat

V tabuľke 3 sú uvedené percentuálne podiely počtu podnikov využívajúcich na získanie skúmaných kreatívnych zručností súčasne aj interné aj externé zdroje. Z údajov vyplýva, že väčšina podnikov preferuje získavanie zručností buď len z interných alebo len z externých zdrojov, nie kombináciu oboch zdrojov.

Tab. 3: Zručnosti súvisiace s kreativitou získavané podnikmi v SR z interných aj externých zdrojov

	Podiel v % z celkového počtu skúmaných podnikov
grafika, grafický návrh, reklama	10,8
prieskum trhu	7,3
vývoj softvéru	6,7
dizajn predmetov alebo služieb	6,3
matematika, štatistika, správa databáz	5,9
multimédiá	5,7
web dizajn	5,7
inžinierstvo, aplikované vedné odbory	3,6

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostat

Zaujímavé sú údaje z tabuľky 4, podľa ktorých podniky pôsobiace na Slovensku z uvedených zručností súvisiacich s kreativitou najmenej využívajú inžinierstvo a aplikované vedné odbory, polovica z nich nevyužíva matematiku, štatistiku a správu databáz, málo sú tiež podnikmi využívané zručnosti v oblasti multimédií a tiež v oblasti dizajnu predmetov alebo služieb. Zo skúmaných kreatívnych zručností podniky na Slovensku najviac využívajú zručnosti v oblasti grafiky, grafických návrhov a reklamy a tiež v oblasti web dizajnu.

Tab. 4: Zručnosti súvisiace s kreativitou nevyužívané podnikmi v SR

	Podiel v % z celkového počtu skúmaných podnikov
inžinierstvo, aplikované vedné odbory	61,1
matematika, štatistika, správa databáz	50,0
multimédia	45,8
dizajn predmetov alebo služieb	43,6
vývoj softvéru	37,3
prieskum trhu	32,8
web dizajn	27,9
grafika, grafický návrh, reklama	26,2

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostat

4. Záver

Z výsledkov uskutočnenej analýzy vyplýva, že podniky pôsobiace v Slovenskej republike nevyužívajú dostatočne zručnosti súvisiace s kreativitou. Preto je žiaduce v oveľa väčšej miere ako doteraz venovať získavaniu a využívaniu týchto zručností pozornosť, a to najmä v oblasti inžinierstva a aplikovaných vedných odborov, v oblasti matematiky, štatistiky a správy databáz, a tiež v oblasti multimédií a v dizajne predmetov a služieb.

Kreativita a s ňou súvisiace zručnosti sú dôležitou podmienkou úspešných inovácií podnikov bez ohľadu na ich veľkosť a sektor v ktorom pôsobia. Súčasťou inovačnej stratégie každého podniku by mala byť stimulácia kreativity a s ňou súvisiacich zručností jeho zamestnancov. Je potrebná omnoho intenzívnejšia spolupráca podnikov, vzdelávacích inštitúcií a vlády na podpore kreativity a s ňou súvisiacich zručností. Okrem iného je potrebné, aby štát viac a efektívnejšie financoval vzdelávanie, vedu a výskum. Dôležitá je najmä podpora tvorivého myslenia a kreatívnych zručností vo všetkých oblastiach vzdelávania.

Literatúra

EUROSTAT 2013. *Innovation statistics*. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Innovation_statistics.

MIŠOTA, B., SOROKAČ, A. 2013. Vývoj stupňa otvorenosti ekonomiky SR a ČR v rokoch 1995 – 2012. In: *Journal of knowledge society - International scientific journal*, roč. 1/2013, č. 1. ISSN: 2336-2561. <http://jks.euin.org/node/13>

ŠÚ SR 2010. *Formulár Inov 1-99*. Bratislava: ŠÚ SR. http://portal.statistics.sk/files/Sekcie/sek_200/Vzory_formularov/rok_2010/f_inov199_10.pdf.

ŠÚ SR 2012. *Inovačná aktivita podnikov v Slovenskej republike 2008-2010*. Bratislava : ŠÚ SR. ISBN 978-80-8121-156-0.

ZAJKO, M. A KOL. 2011. *Inovácie: riadenie, hodnotenie, podpora, financovanie a transfer*. Bratislava: STU. 198 p. ISBN: 978-80-85659-65-8.

Adresa autora:

Zuzana Krátka, Mgr. Ing., PhD.
UM STU – OEMP
Vazovova 5, 812 43 Bratislava
zuzana.kratka@stuba.sk

Príspevok je čiastkovým výstupom v rámci výskumného projektu VEGA č. 1/1164/12 „Možnosti uplatnenia informačných a komunikačných technológií na zvyšovanie efektívnosti medzinárodnej spolupráce malých a stredných podnikov SR v oblasti inovácií“ riešeného na oddelení ekonomiky a manažmentu podnikania ÚM STU v Bratislave.

Štatistické údaje z merania návštevnosti Systému na Správu Inovačných Informácií

Statistical data from traffic measurement of Management System of Innovative Information

Branislav Mišota

Abstract: In this article we will discuss statistical measurement data traffic from Management System of Innovative Information. We will outline the method of measurement using Google Analytics technology. And then we will show the selected statistical data about visitors our web portal.

Abstrakt: V tomto článku sa budeme zaoberať štatistickými údajmi z merania návštevnosti Systému na Správu Inovačných Informácií. Načrtne metódu merania s použitím technológie Google Analytics. A potom si ukážeme vybrané štatistické ukazovatele o návštevníkoch nášho webového portálu.

Key words: innovation, Management System of Innovative Information, Google Analytics, webportal

Kľúčové slová: inovácie, Systém na Správu Inovačných Informácií, Google Analytics, webový portál

JEL classification: M10, M15

1. Úvod

V dôsledku celospoločenského záujmu o nárast dostupnosti informácií, ktoré motivujú k rozvoju inovačných činností a zároveň aj prispievajú k medzinárodnej spolupráci malých a stredných podnikov SR v oblasti inovácií, sme začali vytvárať jeden z možných prostriedkov na zvyšovanie efektívnosti medzinárodnej spolupráce v sektore inovácií. Ako nástroje, prostredníctvom ktorých sa budeme snažiť prispieť k rozvoju prístupnosti informácií, ktoré motivujú k rozvoju inovačných činností a zároveň aj prispievajú k medzinárodnej spolupráci malých a stredných podnikov SR v oblasti inovácií, sme si zvolili mix informačných činností v rámci cezhraničnej ale aj domácej bázy dát z predmetnej oblasti inovácií.

Tento príspevok nadväzuje na články Zhluky internetových portálov o inováciách a zhluky v kategórií obsahu [1] a Intenzita využitia kategórií obsahu - porovnanie internetových portálov o inováciách [2] (uverejnené v časopise Forum Statisticum Slovaca, číslo 06/2012), v ktorých sme sa snažili analyzovať viacero riešení, ktoré zvyšujú dostupnosť informácií a napomáhajúcich k rozvoju inovačných aktivít. Náš navrhnutý technický portálový prostriedok, ktorý by mal zabezpečiť informačné činnosti v rámci príslušnej bázy inovačných dát, sme sa rozhodli nazvať Systém na Správu Inovačných Informácií (v anglickej jazykovej mutácii sme sa náš systém rozhodli pomenovať ako Management System of Innovative Information).

Vo vyššie uvedených článkoch sme hodnotili rôzne internetové portálové systémy, ktoré sprostredkovávajú inovačné informácie a zároveň sú prevádzkované krajinami, respektíve univerzitami, ktoré sú lídrami v predmetnej oblasti inovácií a v prepojení výskumu a praxe. Snažili sme sa nájsť spoločné prvky a ich intenzitu využitia kategórií v rámci určitého obsahu, ktoré by boli vhodné aplikovať aj v našom riešení Systému na Správu Inovačných Informácií.

2. Použité metódy v rámci štatistických dát zo Systému na Správu Inovačných Informácií

Obsahovou náplňou tohto článku bude priblížiť niektoré základné štatistické údaje, ktoré sme získali z merania návštevnosti nášho navrhnutého riešenia Systému na Správu Inovačných Informácií, ktoré monitorujeme na základe implementácie služby Google Analytics.

Potreba merania online aktivít a vyhodnocovanie získaných údajov pre analytické štatistiky internetových portálov je dôležitý proces, ktorý predchádza monitoringu a kvantitatívnej, respektíve s využitím špecifickejších postupov aj kvalitatívnej analýze správania sa návštevníkov na jednotlivých podstránkach internetového portálu. Samotný proces získavania a následnej komplexnej analýzy podrobných štatistických údajov, ktoré sme získali z merania návštevnosti možno rozčleniť na šesť nasledujúcich subprocesov, ktoré môžu existovať relatívne samostatne:

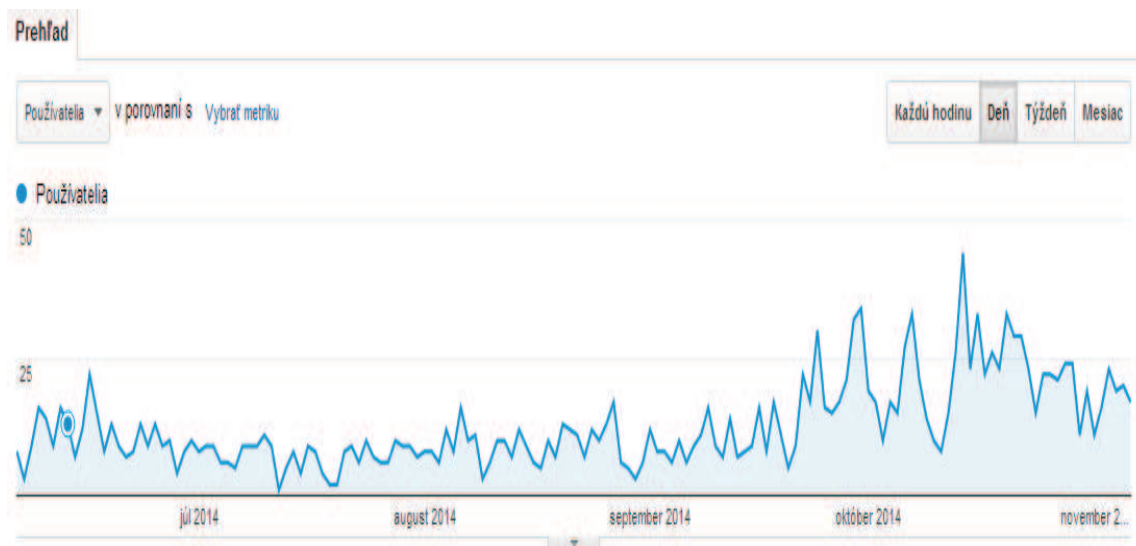
- 1) *Získavanie údajov*
- 2) *Meranie údajov*
- 3) *Zber údajov*
- 4) *Analýza údajov*
- 5) *Reportovanie údajov*
- 6) *Uchovávanie údajov*

Google Analytics zabezpečuje získavanie, meranie a zber údajov z nášho portálového riešenia Systému na Správu Inovačných Informácií prostredníctvom označenia jednotlivých stránok vloženíím sledovacieho kódu na báze Java Scriptu do zdrojového kódu každej podstránky portálového riešenia Systému na Správu Inovačných Informácií. Tento nami vložený sledovací kód v súvislosti s každým jedným načítaním podstránky Systému na Správu Inovačných Informácií odošle množinu dát na príslušný server Google, ktorý je určený na zber údajov z jednotlivých meraní webových stránok.

S využitím uvedených štatistických údajov sa budeme snažiť poukázať na záujem návštevníkov nášho portálového riešenia Systému na Správu Inovačných Informácií o problematiku inovácií, ktorá sú obsahovou náplňou Systému na Správu Inovačných Informácií a zároveň sa budeme snažiť, na základe týchto štatistických údajov, ktoré sme získali z merania návštevnosti nášho webového portálu, poukázať na spravenie návštevníkov portálového riešenia Systému na Správu Inovačných Informácií v prvotnom období jeho existencie.

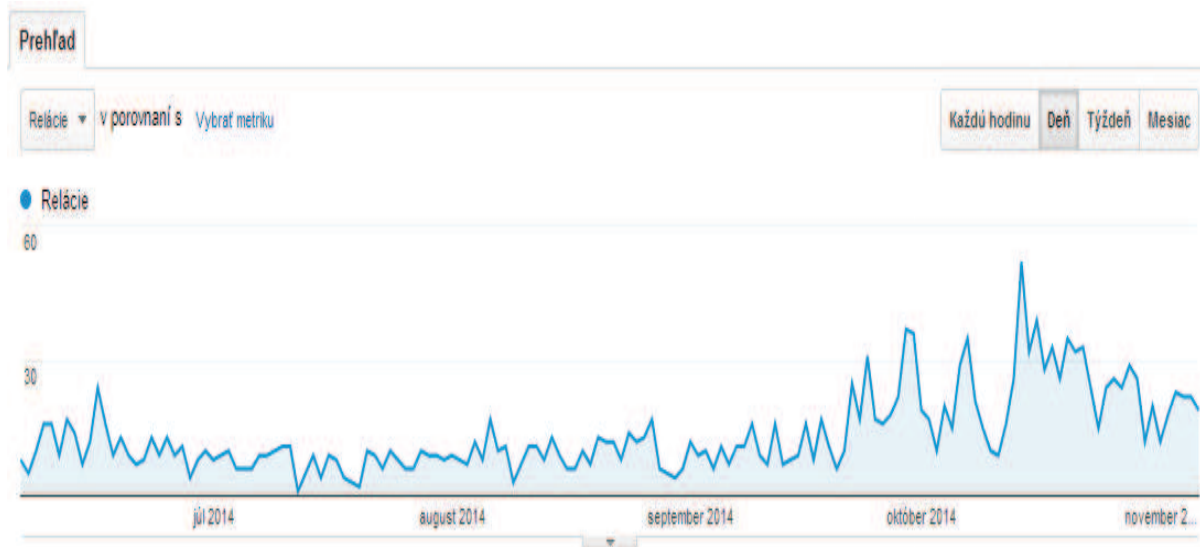
2. Prehľad jednotlivých metrík v rámci štatistických dát zo Systému na Správu Inovačných Informácií

Prvou z metrík, ktorou sa v tejto časti článku budeme zaoberať je prehľad všetkých používateľov, ktorí mali aspoň jednu reláciu v rámci zadaného rozsahu dátumov, ktoré zobrazujú nami vybrané časové obdobie od 6.6.2014 do 6.11.2014. Táto metrika zahŕňa nových aj vracajúcich sa používateľov, ktorí sú detekovaní službou GoogleAnalytics. Z nameraných dát je viditeľné, že po období letných prázdnin a dovolení sa v čase od druhej polovice septembra 2014 takmer zdvojnásobil objem návštev používateľov oproti sledovaným letným mesiacom.



Obr.1: Prehľad všetkých používateľov podľa jednotlivých dní

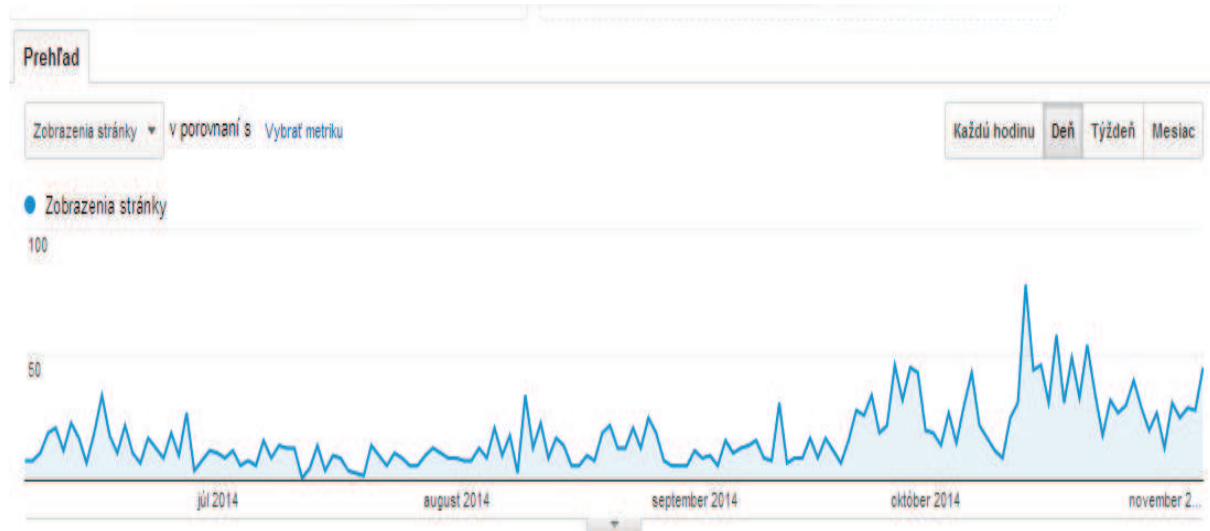
Druhá metrika, ktorú si v tejto časti príspevku priblížime je celkový počet relácií v rámci zadaného rozsahu dátumov, ktoré zobrazujú obdobie od 6.6.2014 do 6.11.2014. Relácia je pre účely tejto metriky chápaná ako časový úsek, počas ktorého používateľ aktívne pracuje respektíve interaguje s konkrétnou webovou stránkou na našom portálovom riešení Systému na Správu Inovačných Informácií.



Obr.2: Celkový počet relácií podľa jednotlivých dní

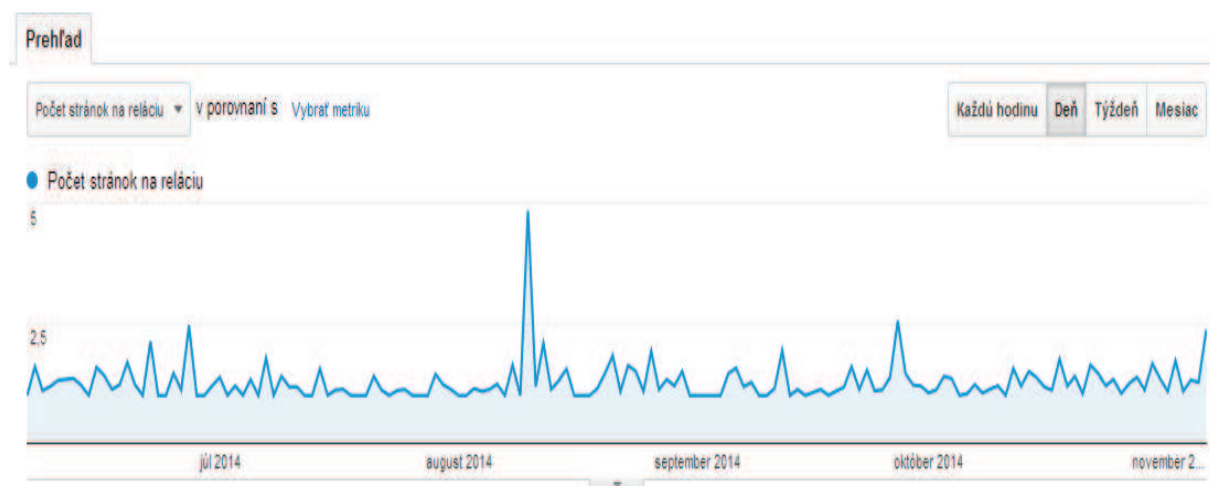
Všetky ďalšie detailné údaje o používaní (akými sú napríklad zobrazenia obrazovky, zaznamenané udalosti a pod.), ktoré môžeme získať z nameraných dát prostredníctvom služby Google Analytics, sú priradené k určitej konkrétnej relácii, ktorá sa uskutočnila v rámci aktivity používateľov nášho portálového riešenia Systému na Správu Inovačných Informácií.

Tretou z metrik, ktorá je znázornená na nasledujúcom grafe je celkový počet zobrazených stránok v súvislosti s návštevami všetkých používateľov nášho riešenia Systému na Správu Inovačných Informácií. V rámci tejto metriky sa započítavajú aj opakované zobrazenia jednej stránky.



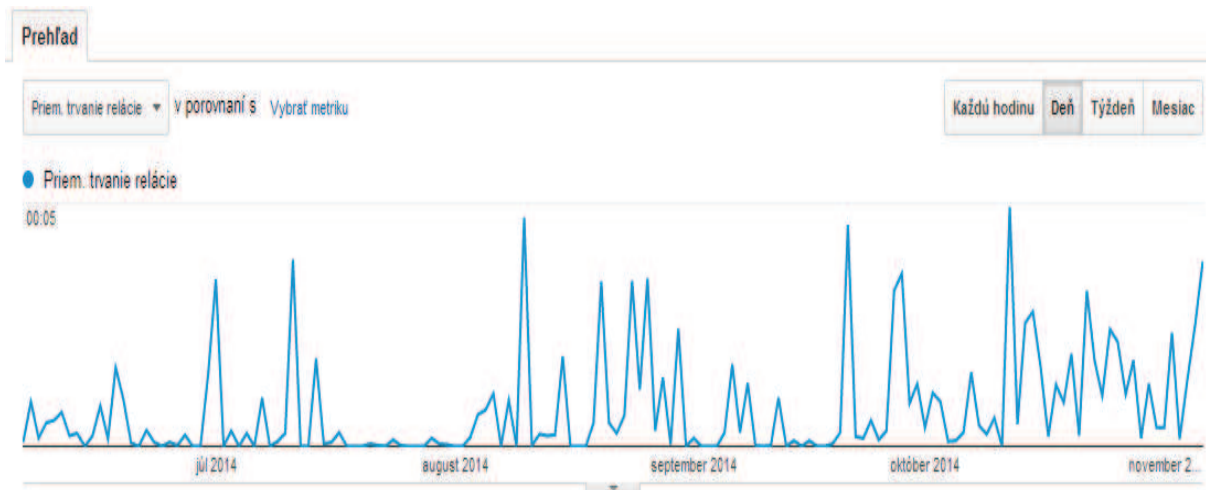
Obr.3: Celkový počet zobrazených stránok podľa jednotlivých dní

Štvrtou metrikou, ktorou sa v tejto podkapitole budeme zaoberať je pomerová veličina, ktorá je definovaná ako suma všetkých zobrazených stránok, ktoré pripadajú na jednu reláciu (tzv. priemerná hĺbka návštevy stránky), pričom sa do sumy všetkých zobrazených stránok počítajú aj všetky opakované zobrazenia jednej stránky. Táto metrika, ktorá vlastne predstavuje priemerný počet stránok zobrazených počas jednej relácie sa v prípade nášho portálového riešenia Systému na Správu Inovačných Informácií pohybuje spravidla v rozmedzí od 1,1 do 1,5 zobrazených stránok, ktoré pripadajú na jednu uskutočnenú reláciu používateľa na uvedenom webovom portáli.



Obr.4: Pomerová veličina stránky/relácia (priemerná hĺbka stránky) podľa jednotlivých dní

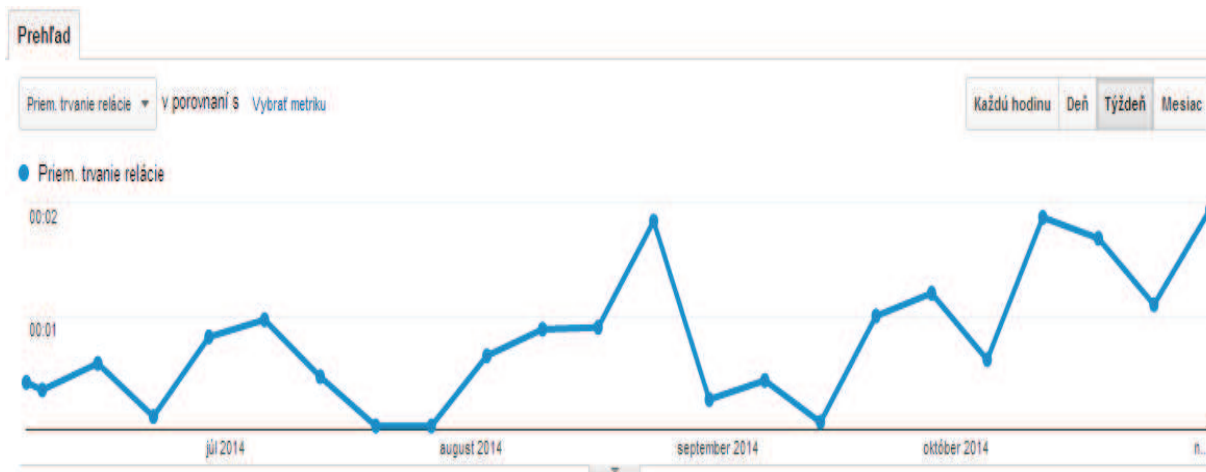
Priemerná dĺžka relácie používateľa nášho portálového riešenia Systému na Správu Inovačných Informácií počas jednotlivých dní vyššie uvedeného sledovaného obdobia trvala v priemere jednu minútu. Ale treba uviesť, že priemerná dĺžka relácie je špeciálnou metrikou, pretože je to časová veličina, ktorá je do istej miery skreslená v súvislosti s metodikou ako sa príslušné dáta, ktoré vstupujú do tohto výpočtu získavajú.



Obr.5: Priemerná dĺžka relácie podľa jednotlivých dní

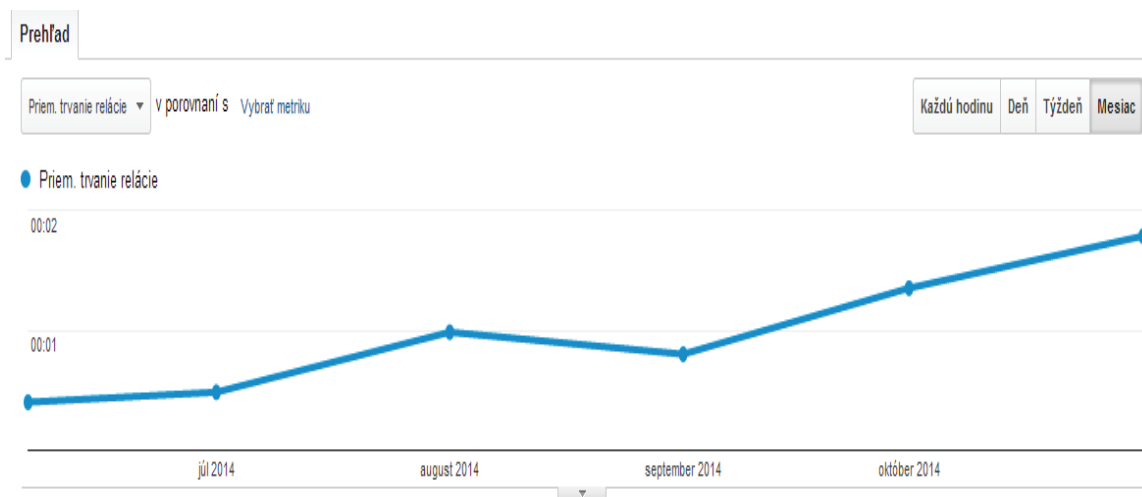
Toto skreslenie spočíva najmä v tom, že pri všetkých posledných podstránkach, z ktorých používateľ ukončil návštevu nášho portálového riešenia Systému na Správu Inovačných Informácií sa ako dĺžka stráveného času používateľa na poslednej podstránke príslušnej relácie započíta nula sekúnd (analogicky to platí aj pre relácie, pri ktorých používateľ navštívil iba jednu podstránku a ako dĺžka stráveného času používateľa na príslušnej podstránke sa započíta nula sekúnd).

Aby sme získali lepší obraz o priemernej dĺžke relácie typického používateľa Systému na Správu Inovačných Informácií respektíve o meniacom sa trende tejto metriky v čase priblížime si túto metriku z pohľadu jednotlivých týždňov respektíve mesiacov. Uvedené trendy sú zobrazené na nasledujúcich dvoch grafoch.



Obr.6: Priemerná dĺžka relácie podľa jednotlivých týždňov

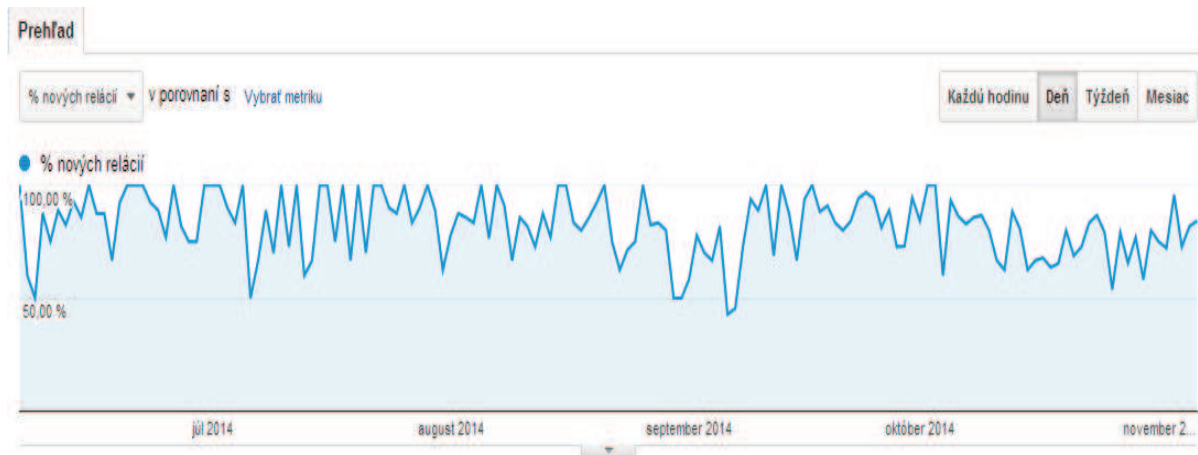
Keď si zobrazíme celkový prehľad o priemernej dĺžke relácie používateľa Systému na Správu Inovačných Informácií podľa jednotlivých týždňov v rámci vyššie uvedeného obdobia, ktoré sme sledovali získame presnejší obraz o trende vývoja tejto časovej veličiny.



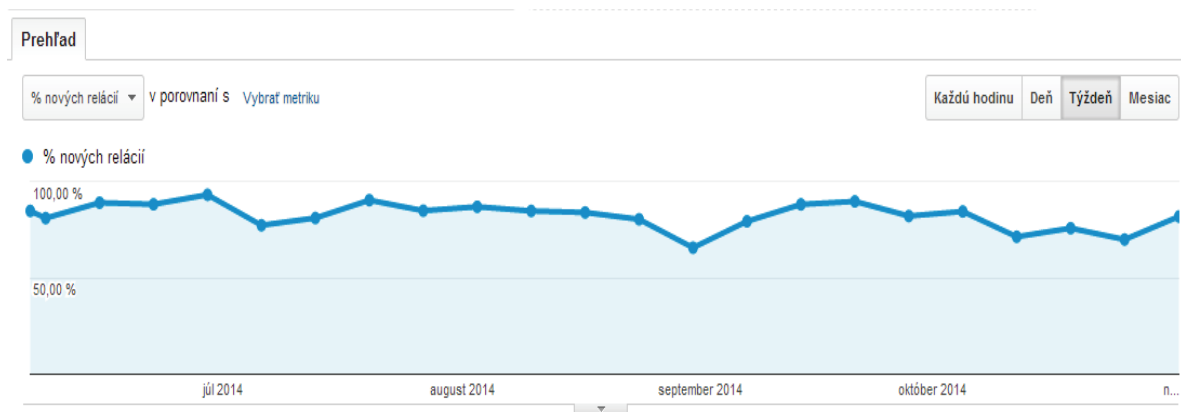
Obr.7: Priemerná dĺžka relácie podľa jednotlivých mesiacov

Pre úplnosť uvádzame aj graf priemernej dĺžky relácie používateľa nášho portálového riešenia podľa jednotlivých mesiacov, kde je rastúci trend priemernej doby trvania relácie v rámci uvedeného sledovaného obdobia ešte zreteľnejší. Z predchádzajúceho grafu je zrejmé, že z priemernej dĺžky relácie používateľa Systému na Správu Inovačných Informácií, ktorá v mesiaci jún trvala 24 sekúnd (čo je samozrejme skreslené tým, že dĺžka stráveného času používateľa na poslednej podstránke príslušnej relácie sa započítava ako hodnota nula sekúnd a podobne to platí aj pre relácie, pri ktorých používateľ navštívi iba jednu podstránku a ako dĺžka stráveného času používateľa na príslušnej podstránke sa započíta rovnako nula sekúnd) sa táto hodnota v zásade kontinuálne zvyšovala (okrem septembrovej hodnoty) na 29 sekúnd v júli, 59 sekúnd v auguste, 48 sekúnd v septembri, 1 minútu a 21 sekúnd v októbri až na 1 minútu a 47 sekúnd, ktoré predstavovali priemernú hodnotu tejto metriky za prvých šesť dní v mesiaci november.

Ďalšou z metrík v tejto podkapitole, ktorej priebehom vo vyššie uvedenom sledovanom období sa budeme zaoberať, je odhad percenta prvých návštev. V tomto prípade podobne ako pri vyššie uvedenom grafickom priebehu priemernej dĺžky relácie používateľa Systému na Správu Inovačných Informácií uvádzame aj priebeh tejto veličiny podľa jednotlivých týždňov, aby bol rastúci trend tých používateľov, ktorí sa náš portál začínajú vracat' ešte viditeľnejší.

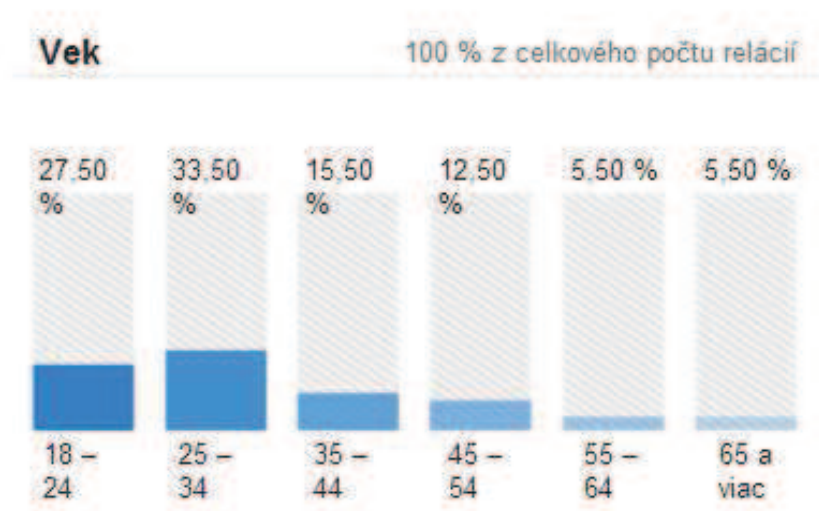


Obr.8: Odhad percenta prvých návštev podľa jednotlivých dní

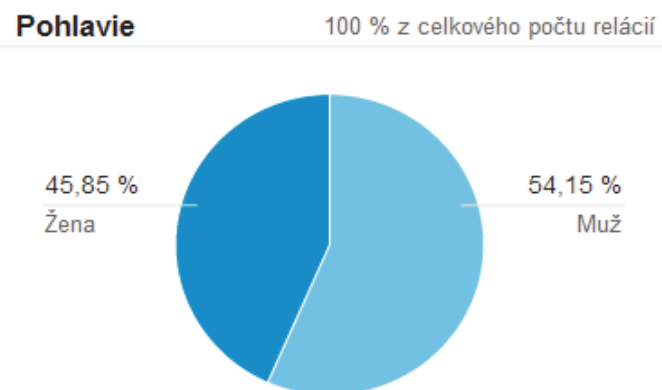


Obr.9: Odhad percenta prvých návštev podľa jednotlivých týždňov

Na základe analytického nástroja a pridaných funkcionalít internetového štatistického nástroja Google Analytics môžeme zobrazovať štatistické odhady, ktoré nám Google Analytics v súčasnosti poskytuje aj pre sekcie akými sú napríklad demografické údaje a záujmy používateľov. Uvedené sekcie zahŕňajú súhrnné prehľady, ale aj nové prehľady štatistických odhadov uskutočnených službou Google Analytics, ktorá zobrazuje štatistické údaje o používateľoch Systému na Správu Inovačných Informácií podľa jednotlivých vekových skupín, pohlavia či kategórií záujmov. Tieto odhady, ktoré sú realizované službou Google Analytics na základe veľkého množstva zozbieraných údajov o užívateľoch internetu, nám umožňujú lepšie pochopiť, kto sú naši typickí používatelia respektíve aké sú oblasti záujmov typických návštevníkov Systému na Správu Inovačných Informácií.



Obr.10:Prehľad podľa vekových skupín



Obr.11:Prehľad podľa pohlavia



Obr. 12: Prehľad podľa oblasti záujmov

4.Literatúra

- [1] CHAJDIAK, J.: Zhluky internetových portálov o inováciách a zhluky v kategórii obsahu. In: Forum Statisticum Slovaccum. - ISSN 1336-7420. - Roč. 8, č. 6 (2012), s. 72-75
- [2] MIŠOTA, B.: Intenzita využitia kategórií obsahu - porovnanie internetových portálov o inováciách. In: Forum Statisticum Slovaccum. - ISSN 1336-7420. - Roč. 8, č. 6 (2012), s. 46-54
- [3] CLIFTON, B.: Google Analytics – Podrobný průvodce webovými statistikami. 1. vydání, Computer Press, a.s., Brno, 2009.
- [4] TONKIN, S., WHITMORE, C., CUTRONI, J.: Výkonnostní marketing s Google Analytics. 1. vydání, Computer Press, a.s., Brno, 2011.
- [5] JANOUC, V.: Internetový marketing – Prosaďte se na webu a sociálních sítích, 1.vydání, ComputerPress, a.s., Brno, 2010.
- [6] JANOUC, V.: Internetový marketing – Sbíрка nejužitečnějších informací, postupů a technik, 1. vydání, ComputerPress, a.s., Brno, 2011.
- [7] KAUSHIK, A.: Webová analytika 2.0 - Kompletní průvodce analýzami návštěvnosti. 1.vydání, Computer Press, a.s., Brno, 2011.
- [8] CUTRONI, J.: Google Analytics, O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, 2010.

Adresa autora:

Branislav Mišota, Ing, PhD.
 ÚM STU – OEMP
 Vazovova 5
 812 43 Bratislava
branislav.misota@stuba.sk

Práca bola podporená grantmi:

- úloha VEGA č. 1/1164/12: „Možnosti uplatnenia informačných a komunikačných technológií na zvyšovanie efektívnosti medzinárodnej spolupráce malých a stredných podnikov SR v oblasti inovácií“

Kreatívne techniky Creativity techniques

Milan Potančok

Abstract: Aim of this paper is to provide analyzes of selected methods and techniques creative thinking. The focus is on a variety of aspects of creativity, especially on techniques for idea generation and divergent thinking.

Abstrakt: Cieľom tohto článku je poskytnúť analýzu vybraných metód a techník kreatívneho myslenia. Dôraz je kladený na rôzne aspekty tvorivosti, predovšetkým na techniky pre generovanie nápadov a divergentné myslenie.

Key words: SCAMPER, creativity, brainstorming, brainwriting

Kľúčové slová: SCAMPER, kreativita, brainstorming, brainwriting

JEL classification: O30, B40, C18

1. Úvod

Tvorivosť je neustály proces pomocou ktorého človek kombinuje a rekombinuje svoje predošlé skúsenosti a poznatky takým spôsobom, že nachádza nový postup, usporiadanie a vzťahy, ktoré lepšie riešia identifikovaný problém. Jeho výsledkom je nový objekt, ktorý je užitočný a uspokojuje potreby v príslušnom čase a prostredí.

Tvorivosť je významný ekonomický nástroj. Schopnosť prichádzať s novými ideami a lepšími cestami ako robiť veci je to, čo prináša rast produktivity. Tvorivosť je dôležitejšia ako znalosť. Rozvoj tvorivej spôsobilosti sa dá cieľavedomým a systematickým úsilím urýchliť rozvinutím určitých psychických kvalít, sformovaním štruktúry osobnostných vlastností a techník a metód tvorivého myslenia.

Kreatívne techniky sú metódy, ktoré podporujú kreatívne činnosti, či už v umení, v podnikateľskom prostredí alebo vo vede. Sú zamerané na rôzne aspekty kreativity, vrátane techník pre generovanie nápadov a divergentné myslenie, ďalej zahŕňajú metódy na preformulovanie problémov, zmien v senzitivite prostredia a tak ďalej. Niektoré techniky vyžadujú skupinu dvoch alebo viacerých osôb, zatiaľ čo iné techniky možno dosiahnuť aj individuálne. Tieto metódy zahŕňajú slovné hry, písomné cvičenia a rôzne druhy improvizácie alebo algoritmy na riešenie problémov.

Medzi techniky kreatívnej činnosti sa dnes radia predovšetkým techniky intuitívneho charakteru, medzi ktoré patria rôzne modifikované metódy burzy nápadov (brainstorming conference) a metóda W. J. J. Gordona. K metódam s prvkami intuitívneho spôsobu myslenia treba počítať tiež metódu zoznam vlastností, „metódu 635“ (brainwriting), metódu pomenovanú „diskusia 66“, metódu kontrolných zoznamov, synektickú metódu, freewriting, mind or subject mapping a ďalšie (ADAIR, 2004). V tejto stati sa podrobnejšie zameriame na niektoré vybrané techniky podporujúce kreatívne činnosti.

2. Zoznam vlastností

Zoznam vlastností je technika zo začiatku tridsiatych rokov 20. storočia, ktorá rozoberá existujúci produkt alebo systém do jednotlivých detailov a identifikuje rôzne spôsoby, akými je možné dosiahnuť jeho jednotlivé vlastnosti. Následne tak podnecuje rôzne spôsoby k zmene, modifikácii alebo vylepšeniu jednotlivých vlastností a možnosti skombinovať ich tak, aby sa identifikovali nové formy produktu alebo systému.

Zoznam vlastností je jeden z najlepších spôsobov ako generovať nápady, pričom sa čelí mnohým výzvam. Ak máte vygenerovať nápady alebo riešenia ku komplexnej úlohe, prvé čo môžete spraviť je urobiť si zoznam všetkých vlastností/atribútov problému. Tieto môžu zahŕňať: fyzické, duševné, emocionálne, sociálne a iné (v závislosti od komplexnosti problému/úlohy). Takto je možné sústrediť sa postupne vždy na jeden atribút.

Bežný postup je spraviť si zoznam atribútov existujúceho produktu alebo služby. Napríklad baterku je možné popísať ako podlhovastú okrúhlu tubu vyrobenú z plastu, do ktorej sa používajú batérie, aby rozsvietili žiarovku, ktorá žiari cez priehľadné tienidlo, keď jej užívateľ zapne spínač. Preskúmanie jednotlivých atribútov môže viesť k novým nápadom. Prečo je okrúhla? Prečo je z plastu? Mohla by sa zapínať inak, alebo by mohla byť poháňaná iným zdrojom? Takéto otázky môžu viesť k novým produktom, ktoré môžu osloviť kompletne nové cieľové trhy.

Zoznam vlastností je veľmi užitočná technika pri zvyšovaní kvality komplikovaných produktov, procesov, služieb. Je to vhodná technika najmä pri použití v kombinácii s inými technikami, hlavne brainstormingom, morfológickou analýzou. Umožňuje jednotlivcovi alebo tímu zamerať sa na jednu špecifickú časť produktu alebo procesu a nájsť nové kombinácie, kým sa dostaví celý rad nových nápadov.

Tento prístup sa zameriava na identifikáciu atribútov procesu alebo produktu a na spôsoby ako z nich vylepšiť jeden alebo viac. Treba mať na pamäti, že atribúty zahŕňajú časti, vlastnosti, schopnosti, alebo dizajn jednotlivých elementov produktu, služby alebo stratégie, ktorú zvažujete.

K tomu, aby to fungovalo sa odporúča v prvej fáze:

- a) Identifikovať produkt/proces/službu alebo komponenty produktu/procesu/služby, s ktorými nie ste spokojní, resp. chcete vylepšiť.
- b) Spraviť si zoznam elementov produktu alebo služby alebo zoznam elementov organizačnej stratégie firmy. Napríklad atribúty ceruzky sú materiál, tvrdosť materiálu, šírka, kvalita, farba, váha, cena atď. Televízny scenár môže mať atribúty postáv, deja, lokality, počasia atď. Na marketingový prehľad môžete použiť atribúty otvorených trhov, využitia vášho produktu, dostupných distribučných kanálov, schopností, ktoré máte k dispozícii atď.
- c) Zoznam všetkých prvkov (napr. materiál, farba, váha, použitie produktu, dizajn), ktoré môžu byť popísané konkrétnymi atribútmi.
- d) Vybrať niektoré z týchto atribútov, ktoré sa javia mimoriadne zaujímavé alebo dôležité.

V druhej fáze:

- a) Spraviť si tabuľku
- b) Vložiť prvky-atribúty do záhlavia tabuľky
- c) Nájsť čo najviac možných variácií vlastností v každom stĺpci pod každým záhlavím.

3. Brainstorming conference

Brainstorming je v dnešnej dobe známa a bežne používaná technika pre kolektívne hľadanie nových nápadov. Američan Alex F. Osborn techniku vymyslel v roku 1939 pre potreby svojej reklamnej agentúry (popísaná v jeho knihe ako „Aplikovaná predstavivosť: zásady a postupy kreatívneho riešenia problémov“). Brainstorming sa čoskoro rozšíril z oblasti manažmentu do všetkých odvetví, ktoré sa zaoberajú produkciou originálnych myšlienok za účelom vyriešenia akéhokoľvek problému.

Brainstorming je konferenčná technika riešenia problémov nahromadením informácií, stimuláciou kreatívneho myslenia, rozvoja nových nápadov atď., neobmedzenou

a spontánnou účasťou v diskusii. Cieľom je vygenerovať čo najväčšie množstvo nápadov ku konkrétnej otázke alebo špecifickému problému.

Najlepšie funguje v skupine päť až desať účastníkov z približne rovnakej organizačnej úrovne s rôznymi skúsenosťami v diskutovanej téme. Vhodné je, ak prostredie, kde sa brainstorming uskutočňuje je pohodlné a nerušené. Skupinový brainstorming je výhodný v tom, že vie vygenerovať veľa nápadov v krátkom čase pri použití minimálnych materiálnych zdrojov. Dá sa použiť akoukoľvek skupinou ľudí a je demokratický v tom, že umožňuje všetkým členom skupiny uplatniť svoju kreativitu a využiť svoje skúsenosti. Taktiež dáva možnosť skupine rozmyšľať mimo ich zaužívaných vzorov.

Proces brainstormingu musí byť riadne vedený skúseným a citlivým manažérom. Musí dbať na to, aby sociálne zábrany, strach z kritiky alebo obavy z odsudzovania spolupracovníkmi nebránili v procese brainstormingu, nepotláčali kreativitu a aktívnu účasť členov tímu. Ďalšími brzdiacimi faktormi, ktoré obmedzujú efektívnosť skupiny v brainstormingu je blokovanie produkcie a vyhýbanie sa práci. Efektívnosť skupinového brainstormingu môže byť tiež ovplyvnená neaktívnym prístupom členov, ktorí sa len „zvezú“. Úspešnosť brainstormingu je možné ovplyvniť použitím špeciálnych techník na obmedzenie niektorých zo skôr spomínaných brzdiacich faktorov (viď dodatočné techniky brainstormingu).

Osborn popísal štyri základné pravidlá brainstormingu, ktoré pomáhajú redukovať brzdiace faktory, ktoré sa môžu prejaviť cez strach z kritiky kolegami, ktorý môže brániť voľnému mysleniu a generovaniu kreatívnych alebo radikálnych nápadov:

1. *Nekritizovať* – cieľom je vytvoriť atmosféru podporujúcu akékoľvek nápady, bez ohľadu na to ako nezvyklé, zdržať sa akejkolvek kritiky.
2. *Neobvyklé nápady sú vítané* – neobvyklé nápady môžu otvoriť nové spôsoby myslenia, nové pohľady na problém a môžu pomôcť nájsť lepšie riešenia.
3. *Dosiahnuť kvantitu* – čím väčšie množstvo nápadov, tým väčšia je šanca dosiahnutia vhodného a efektívneho riešenia problému.
4. *Kombinovať a vylepšovať nápady* – kombináciou niektorých dobrých nápadov je možné vytvoriť jeden nový ešte lepší nápad.

Priebeh konferencie burzy nápadov by mal byť nasledovný:

1. *Jasne definovať problém*, aby sme našli vhodné a úspešné riešenie. Problém by sa mal formulovať vo forme otázky. Mala by byť stručná a k veci, bez akýchkoľvek extra informácií ako napr. Ako môžeme efektívnejšie propagovať nový produkt, alebo čo by mala obsahovať naša webová stránka? Ak je problém príliš rozsiahly, mali by sme ho rozdeliť na menšie časti, jednoduchšie zvládnuteľné otázky.
2. *Určiť si vedúceho*, ktorý bude viesť diskusiu. Vedúci si musí byť vedomý možných spomaľujúcich faktorov efektívnosti brainstormingu ako napr. obavy z kritiky, blokovanie tvorby atď., a mal by byť schopný viesť proces citlivo tak, aby sa zapájali všetci účastníci. Dobrý líder musí byť citlivý a mať schopnosť vytvoriť uvoľnenú atmosféru, kde všetci budú mať rovnaké možnosti naplno sa zapájať a participovať v diskusii v stanovenom časovom limite.
3. *Vybrať účastníkov* tak, aby v skupine boli relevantní pracovníci, ktorých sa problém týka, ako aj hostia „zvonku“ t.j. pracovníci mimo daný problém, ktorí však rozumejú stanovenej problematike. Mali by byť vopred informovaní o kritériách výberu ako aj téme, o ktorej sa bude diskutovať. Na začiatku sedenia sa účastníci rozdelia do skupín. Väčšinou skupiny 8 až 10 účastníkov fungujú efektívnejšie ako väčšie skupiny. Potrebné je tiež určiť osobu, ktorá bude nápady zapisovať.

4. *Určiť si časový limit* napr. 15 - 25 minút. Väčšie skupiny môžu potrebovať viac času, aby sa mal každý šancu zapojiť. Alebo sa stanoví limit na nápady napr. 30 nápadov.
5. *Riadenie porady* – vedúci začína poradu predstavením problému a začne sa pýtať na nápady. Ak spočiatku existuje zdráhanie, líder môže začať s jedným či dvoma nápadmi. Každý účastník prezentuje svoje nápady a zapisovateľ ich zhromažďuje a spisuje na tabuľu alebo na obrazovku. Zapisovateľ môže očíslovať nápady, aby vedúci diskusie mohol povzbudzovať kvantitu generovaných nápadov napr.: „Máme už 44 nápadov, poďme to vytiahnuť na 50“.
6. *Konečná diskusia* – keď vyprší určený časový limit na generovanie nápadov, vedúci začne viesť diskusiu o zhromaždených návrhoch. Kde je to vhodné, podobné nápady sa pospájajú alebo skombinujú. Duplicitné a nerealizovateľné nápady sa vyradia. Zvyšné nápady sa potom rozoberú v diskusii a zoradia sa podľa určených kritérií napr. požadované zdroje, potenciálny výsledok atď.

4. Modifikované metódy burzy nápadov

Brainwriting – je kreatívna technika, ktorá uľahčuje účasť všetkým členom skupiny. Miesto prezentovania nápadov verbálne, účastníci píšu svoje nápady na papier. Tieto sa potom zozbierajú a zdieľajú s vedúcim porady. Je to vhodné v situáciách, keď je vytvorená nová skupina, alebo kde sú účastníci, ktorí sa zdráhajú hovoriť pred ostatnými. Každý dostane možnosť zúčastniť sa a prispieť svojim tempom. Môže to byť tiež ľahšie zorganizovať, nakoľko vedúci nemusí mať také schopnosti, ako je potrebné pre brainstormingové sedenie.

Nominálna skupinová technika – je forma brainwritingu, ktorá bola vyvinutá Delbecq a Vande Ven. Účastníci sú rozdelení do menších skupín a vyžaduje sa od nich, aby písali svoje nápady anonymne. Zapisovateľ potom pozbera nápady, tieto sú zaznamenané a anonymne sa o nich hlasuje vo väčšej skupine. Niekedy sa najlepšie umiestnené nápady vrátia späť do podskupiny na ďalší brainstorming. Výhodou tohto postupu je, že anonymita umožňuje zúčastniť sa celej skupine v rovnakej miere a eliminujú sa rušivé faktory. Nevýhody zahŕňajú nedostatok možností obohacovania a zblížovania nápadov.

Elektronický brainstorming – je počítačová verzia brainstormingu a môže byť realizovaná prostredníctvom emailu. Organizátor brainstormingu rozošle emailom otázku členom skupiny a tí prispievajú nezávisle a posielajú nápady priamo jemu do emailu. Zostaví sa potom zoznam nápadov, ktorý sa nechá kolovať a pripomienkovať. Elektronický brainstorming môže zredukovať niektoré z problémov spojených so štandardným brainstormingom napr. blokovanie produkcie.

Metóda mapovania tímového nápadu – proces sa začína jasným definovaním problému. Každý účastník individuálne vytvorí vlastné nápady na danú tému. Všetky nápady sa potom spoja na jednu veľkú mapu nápadov. Počas tejto konsolidačnej fázy sa účastníci navzájom oboznamujú so svojimi nápadmi, môžu sa pochopiť a zhodnúť sa v nápadoch. Počas tohto procesu výmeny nápadov môžu vzniknúť nové nápady. Tieto nápady sa tiež pridávajú na mapu nápadov. Potom sa nápady generujú na oboch úrovniach: individuálnej i skupinovej. Keď sa nápady zaznamenajú, potom môže skupina stanoviť priority a/alebo podniknúť kroky k realizácii.

5. Metóda SCAMPER

Jedna zo zaujímavých a populárnych variantov brainstormingu je v súčasnosti výskumná technika SCAMPER. Jej autorom je Robert Eberle, názov skratky pochádza od Alexa Osborna otca brainstormingu a Michael Michalko ju po prvýkrát opísal vo svojej knihe

Thinkertoys (2006). SCAMPER sa účinne používa pri tvorbe reklamných kampaní, sloganov alebo trebárs pri vymýšľaní nových služieb a produktov.

SCAMPER funguje tak, že sa najskôr definuje problém, ktorý sa chce vyriešiť. Následne sa rozloží na 10-20 kľúčových častí, ktoré riešenú oblasť najlepšie opisujú. V ďalšom kroku sa potom postupne realizuje každá zo 7 akcií, ktoré sa skrývajú pod skratkou SCAMPER. Na záver sa vyberie z nájdených riešení to najvhodnejšie.

S – Substitute (nahrad'): v tomto kroku sa kladie otázka aká časť riešenia sa môže nahradiť, čo sa dá vymeniť, resp. či sa dá použiť niečo nové a originálne; C – Combine (kombinuj): tento krok kladie otázku, či je možné spojiť niektoré fungujúce časti riešenia dohromady; A – Adapt (prispôsob): tu je požiadavkou odpoveď na otázku aká zmena môže pomôcť vyriešiť problém, resp., či možno využiť fungujúce riešenie z iného odboru, inou prácou; M – Modify (uprav): tento krok stavia otázku, či možno niečo zmeniť na súčasnom riešení, funkcii, tvare, atď., resp. či možno niečo pridať alebo naopak ubrať; P – Put to another use (použi k niečomu inému): tu sa kladie otázka, či sa dá aktuálne riešenie využiť aj inak, alebo kto by mohol toto riešenie využiť; E – Eliminate (odstráň): tento krok nás núti k zamysleniu nad tým, čo sa stane pri obmedzení niektorých častí a či sa dá vypustiť prvok, ktorý sa obvykle používa; R – Reverse (preskup): v tomto kroku sa hľadá odpoveď na otázku, čo je možné preskupiť a taktiež, či je možné všetko obrátiť naopak, hore nohami. Ide o výzvu pozrieť sa na riešenie z iného uhlu pohľadu.

SCAMPER sa dá používať individuálne alebo v skupinách. Ako individuálne cvičenie sa dá použiť prakticky všade. Závisí od obťažnosti problému. Môžete prísť na možné riešenia bez robenia si poznámok a pokúsiť sa vytvoriť riešenie v hlave. Ak sa používa v skupine, je potrebné mať vedúceho, ktorý môže pomôcť členom skupiny generovať nové nápady. Vedúcim sa rozumie učiteľ, tréner, moderátor mítingu, firemný manažér alebo manažér oddelenia, atď. V prípade skupiny sa cvičenie SCAMPER robí v miestnosti určenej na prácu alebo školenie.

Realizácia metódy SCAMPER:

1. Vybrať si výzvu alebo predmet, o ktorom chcete uvažovať.
2. Spýtať sa otázky SCAMPER pri každom kroku výzvy, a uvidí sa, aké nové nápady sa objavia. Pýtanie sa otázok je ako preklepávanie problému kladivom, aby sa zistilo, kde sú duté miesta.

Pri metóde SCAMPER sa vezme niečo, čo už existuje a spraví sa tým niečo. Potom s tým treba spraviť niečo iné. A tak sa pokračuje, kým nevynájde originálny nápad, ktorý môže existovať sám o sebe. V skupinovom riešení problému otázky SCAMPER pomôžu toku nápadov a usmerňujú predstavivosť skupiny.

Uvedené podporné prostriedky kreatívneho myslenia treba chápať tak, že racionalizácia heuristického momentu v plnom rozsahu nepokrýva kapacitu fenoménu tajomnej intuície, no i napriek tomu sa možno na ňu spoľahnúť, pretože kreatívny proces nepodlieha regresii, ale progresii. Otázkou, či táto progresia má svoje hranice, sa v tomto prípade nebude zaoberať. Dôležité je zatiaľ to, že technik divergentného myslenia neustále pribúda.

6. Záver

Tvorivosť je prirodzená a vlastná každému človeku na určitej úrovni. Tvorivosť, vďaka svojej divergentnosti a otvorenosti, hrá dôležitú úlohu vo flexibilitate reagovania, v inováciách, ktoré následne prevádzajú všetky nové nápady do reality. Tým sa z tvorivosti stáva jeden z najdôležitejších aspektov úspešnosti manažérskej aktivity.

Kreatívne techniky významne podporujú a uľahčujú generovanie nápadov a sú spravidla zviazané s procesom riešenia problémov. Uplatňujú sa vo fáze hľadania nápadov a veľakrát

i pri ich vyhodnocovaní. Flexibilným a zvedavým ľuďom slúžia ako nástroje pre zaisteniu ľahšieho toku nápadov. Nesmieme však prepadnúť ilúzii, že nás principiálne tieto techniky urobia kreatívnymi. Psychológia tvorivosti konštatuje, že tvorivý môže byť každý človek, tvorivosť sa môže prejaviť v každej činnosti, tvorivosť sa dá rozvíjať. Množstvo výskumov, ktoré sa realizovali v oblasti psychológie tvorivosti, skutočne potvrdilo, že tvorivosť je možné a aj potrebné rozvíjať. Ale za základný spôsob rozvíjania tvorivosti považuje tvorbu tvorivých úloh.

Literatúra

ADAIR, J.: Efektívni inovace. Alfa Publishing 2004.

CHADT, K., KOUŘIL, L., PECHOVÁ, J.: Art of Creativity aneb Kreativita jako klíčová kompetence v době změn. Praha: Univerzita J. A. Komenského 2009.

LOKŠOVÁ, I. – LOKŠA, J. Tvořivé vyučování. Praha: Grada, 2003.

PORTIK, M. – KRAJČOVIČOVÁ, M. – MIHOKOVÁ, S.: Základy tvorivosti. Prešov: Prešovská univerzita, Pedagogická fakulta 2009.

SVATOŠOVÁ, V.: Tvořivé myšlení a inovace. Praha: Univerzita J.A. Komenského 2010.

Adresa autora

Milan Potančok, Ing. Mgr. PhD.

ÚM STU – OEMP

Vazovova 5, 812 43 Bratislava

milan.potancok@stuba.sk

Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia úlohy VEGA č. 1/1164/12 „Možnosti uplatnenia informačných a komunikačných technológií na zvyšovanie efektívnosti medzinárodnej spolupráce malých a stredných podnikov SR v oblasti inovácií“.

Stručný historický pohľad na úvahy o pojmoch náhody a náhodnosti a ich vplyv na rozvoj teórie pravdepodobnosti
A brief historical view to considering of the concepts of random and randomness and their impact on the development of the theory of probability

Tatjana Šimanovská¹

Abstract: Our article deals with some important scientific personalities that was inspired with the concept of randomness and random and hence to developed the theory of probability, which is used by a number of scientific disciplines, particularly statistics. Theories and life stories of prominent figures are still inspiring and they should be permanently reviewed, because the new context of their ideas can bring to innovation in science and technology.

Abstrakt: V našom príspevku sa venujeme niektorým významným osobnostiam, ktoré inšpiroval pojem náhoda a náhodnosť a na jeho základe rozvíjali teóriu pravdepodobnosti, ktorú využívajú viaceré vedecké disciplíny, najmä štatistika. Teórie a životné osudy významných osobností sú stále inšpirujúce, treba ich prehodnocovať, lebo nové súvislosti nás môžu priviesť k inováciám v oblasti vedy a technológií.

Key words: random, randomness, probability theory, statistics.

Kľúčové slová: náhoda, teória pravdepodobnosti, štatistika.

JEL classification: N00, N01

1. Úvod

V našom príspevku sa zameriame na niektoré osobnosti, ktoré sa inšpirovali pojmom náhoda a náhodnosť na ich základe rozvíjali teóriu pravdepodobnosti, ktorá je má veľký význam pre štatistiku. Výsledky teórie pravdepodobnosti využíva najmä matematická štatistika, hlavne v oblasti asymptotického správania náhodných výberov. Časté sú tiež aplikácie náhodných procesov na finančné, fyzikálne a iné procesy sledované v čase. Táto problematika je veľmi široká a zasluhovala by si hlbšie bádanie. Domnievame sa, že aj výučba nielen štatistikov, ale aj všetkých študentov vzdelávaných na univerzitách by mala byť obohatená koloritom a životnými osudmi týchto osobností, lebo mnohé teórie sú stále inšpiratívne a nikdy nevieme, v akej novej súvislosti sa tzv. staré poznatky môžu reflektovať v novom svetle. Štatistické postupy sa pôvodne vyvinuli pre prírodovedecké skúmania, ale postupne v čoraz väčšom rozsahu vstupovali do metodiky spoločenských vied, najmä v ich empirických výskumoch a pri formulovaní hypotéz, lebo štatistika podporuje plánovanie a vyhodnocovanie empirických skúmaní a umožňuje optimálne plánovať pokusy, aby minimálne náklady priniesli maximum informácií.

2. Pojem náhody a jeho vplyv na rozvoj teórie pravdepodobnosti

Ak sa pri analyzovaní pojmu náhoda a náhodnosť pozrieme do histórie, zistíme, že oblasti pravdepodobnosti a štatistiky do polovice 17. storočia vôbec neexistovali, a keď sa objavili ako súčasť matematiky, tak boli inšpirované úvahami o problémoch hazardných hráčov, o kockách, kartách a iných hazardných hrách.

¹ Vypracované v rámci riešenia úlohy VEGA č. 1/0335/13: „Štatistická analýza vybraných ukazovateľov konkurencieschopnosti na súbore podvojne účtujúcich podnikov SR“

Hazardné hry sa hrali už v starom Egypte, Grécku, Ríme a ďalších starovekých civilizáciách. Otázkou je, prečo štúdium pravdepodobnosti - kvantifikácia náhody, nezačalo v týchto kultúrach rovnako ako geometria, aritmetika, algebra a ďalšie disciplíny. Ľudia si uvedomovali tieto nepredvídateľnosti, ktoré môžeme označiť ako náhodnosti a jasne ich odlišovali, ale neskúmali ich ako súčasť vied, ale skôr používali takéto označenie, aby zavrhlí javy, ktoré sa im nezdali ako zákonité a hodné vedeckého štúdia.

Niekedy malo toto ignorovanie spojitosť s náboženským presvedčením, že náhodné javy, napr. tipovanie, sa považovali za spôsob priamej komunikácie s Bohom, alebo bohmi a hlavnou snahou bolo nájsť informáciu, ktorá je prístupná iba Bohu. Inokedy sa náhodnosť spájala s chaosom a temnotou. Napriek tomu prebiehala názorová výmena o tomto probléme. Napríklad stoici sa domnievali, že náhoda je len výsledkom ľudského nazerania, obmedzeného neznalosťou daných, ale nám skrytých príčin vecí.

Keď Newton vykonával svoje pozorovania, bol okrem iného zaujatý špeciálnym usporiadaním slnečnej sústavy a uvedomoval si, že ich iba pôsobením prírodných síl vysvetliť nedokáže. Takéto otázky povzbudzovali skúmania o pravdepodobnosti toho, že sa tento stav vytvoril náhodou. Napríklad Abrahám de Moivre, si v diele *Učenie o náhodách* kládol za cieľ poskytnúť metódu výpočtu vplyvu náhody.

Bol to až Laplace, kto vysvetlil všetky známe pohyby v slnečnej sústave Newtonovými zákonmi pohybu a gravitácie. Odstránil tak nutnosť, aby Boh zasahoval periodickými opravami pohybov, ako to navrhoval Newton. Malo to však háčik, že pohyby síce boli vysvetlené, ale špeciálne usporiadanie slnečnej sústavy zostalo nevysvetlené. Svojský spôsob vysvetlenia priniesla tzv. prirodzená teológia, ktorá sa delila na dva smery. Jeden smer tvrdil, že univerzalita a matematická precíznosť zákonov prírody sama vypovedá o autorovi týchto zákonov. Druhý smer pre svoj teologický dôkaz argumentoval adaptáciami zjavenými v prírode, napríklad dokonalé prispôbenie ľudského oka, ruky, atď.

Do tejto doby sa náhodnosť vnímala len ako protiklad zámeru, ktorý uskutočňuje Božia ruka. Neskôr poskytla všeobecné vysvetlenie pre vynaliezavosť prírody, tzv. Porušenej symetrie, Darwinova teória.. Možno konštatovať, že spomínané úvahy charakterizuje antropocentrický prístup. John D. Barrow múdro usúdil, že nepozorujeme zákony prírody osebe, ale pozorujeme iba ich prejavy. Keby sme tieto zákony prirovnali k matematickým rovniciam, môžeme povedať, že vidíme len výsledky rovníc, ale nie rovnice samotné. Domnieval sa, že prejavy sú oveľa rafinovanejšie ako zákony. [1].

Teóriu pravdepodobnosti používame v prípadoch, keď skúmame tzv. náhodné pokusy. Pri náhodnom pokuse nie je výsledok pokusu jednoznačne určený jeho počiatocnými podmienkami. To náhodné pokusy odlišuje od pokusov deterministických, ktorých výsledok možno jednoznačne určiť na základe určených počiatocných podmienok. Ak sú teda určené počiatocné podmienky pokusu, potom výsledok deterministického pokusu možno dopredu určiť a pri opakovaní pokusu za rovnakých podmienok bude výsledok deterministického pokusu stále rovnaký. Naopak, pri opakovaní náhodného pokusu získame rôzne výsledky pri rovnakých počiatocných podmienkach a výsledok ľubovoľného z týchto pokusov sa nedá predpovedať jednoznačne. Náhodnosť určitého pokusu sa zvyčajne spája s nedostatočnou znalosťou počiatocných podmienok daného pokusu. Keby sme napr. pri hode kockou boli schopní presne určiť všetky počiatocné podmienky (polohu a orientáciu kocky v priestore, jej rýchlosť a pod.), mohli by sme predpovedať, ktoré číslo na kocke padne. Vzhľadom na to, že tieto údaje nepoznáme, používame na určenie predpovedí metódy teórie pravdepodobnosti. Výsledky teórie pravdepodobnosti využíva najmä matematická štatistika, najmä v oblasti asymptotického správania náhodných výberov. Časté sú tiež aplikácie náhodných procesov na finančné, fyzikálne a iné procesy sledované v čase.

Teória pravdepodobnosti vznikla v prvej polovici 17. storočia v Taliansku, Francúzsku, Švajčiarsku a v Holandsku. Matematické základy štatistiky položili riešením množstva pravdepodobnostných problémov francúzski matematici Pierre de Fermat (1601-1665) a Blaise Pascal (1623-1662). K riešeniu týchto problémov ich inšpirovala aristokracia, ktorá mala v obľube hazardné hry s kockami. Slávna je ich vzájomná korešpondencia, ktorú začali v roku 1654 a riešili v nej otázku, ako spravodlivo rozdeliť bank medzi hráčov, ak séria hazardných hier musela byť predčasne prerušená. Iná interpretácia tejto pozoruhodnej udalosti, ktorá „šťastnou náhodou“ zrodila novú matematickú disciplínu hovorí, že rytier de Méré sa obrátil na Pascala s otázkou, koľko treba hodov jednou alebo dvomi kockami, aby šanca, že padne aspoň raz šestka, resp. dve šestky, bola nadpolovičná.

Títo učitelia nadviazali na myšlienky Geronima Cardana (1501-1576), ktorý bol vášnivý hráč a asi preto sa ako prvý začal zaoberať pravdepodobnosťou. Vo svojej knihe *Liber de Ludo Aleae*, ktorú vydal v roku 1563 bol prvý, kto sa snažil presnou a spoľahlivou matematikou postihnúť nepresnú a nespoľahlivú náhodu a odhalil, že jeden náhodný jav je nepredvídateľný, ale hromadný výskyt takých javov sa už riadi presnými a matematickými zákonitosťami. Pravdepodobnosť javu možno popísať početnosťou, s ktorou sa vyskytuje medzi možnými javmi, ktoré môžu nastať v danej situácii. Jeho definícia pravdepodobnosti podľa zlomku početnosť priaznivých výsledkov/početnosť všetkých možných výsledkov sa nazýva početnostná definícia a vyučovala sa až do tretiny 20. stor. a v herniach a stávkových kanceláriách sa používa dodnes.

Za zakladateľa teórie pravdepodobnosti sa považuje Jacob Bernoulli (1654-1705) z Bazileja. Jeho kniha *Ars conjectandi* z roku 1713 je prvým systematickým dielom o teórii pravdepodobnosti. V tejto práci odvodil vetu známu ako „zákon veľkých čísel“. Túto disciplínu neskôr rozvíjal jeho brat Johann (1667-1748) a jeho syn Daniel Bernoulli (1700-1782). Ďalšími, ktorí sa zaslúžili o rozvoj teórie pravdepodobnosti, boli Christian Huygens (1629-1695), Abraham de Moivre (1667-1754), Thomas Bayes (1702-1761), Leonard Euler (1707-1783), Simon Denis Poisson (1781-1840) a ďalší matematici.

Tromi gigantmi v rozvoji teórie pravdepodobnosti boli Pierre Simon Laplace (1749-1827), Carl Friedrich Gauss (1777-1855) a R.A.Fisher (1890-1962). Laplace chápal pravdepodobnosť ako nástroj pre popis problémov s neúplnou vstupnou informáciou a svoju teóriu aplikoval na všetky oblasti vtedajšieho poznania od nebeskej mechaniky a teórie merania až po štatistiku a spoločenské vedy a jeho idey sú stále inšpiratívne aj v súčasnosti. Laplace nemal konkurenciu vo svojom majstrovskom ovládaní analytickej techniky. Pripustil aj zásadu inverznej pravdepodobnosti. Fisher zaviedol množstvo štatistických pojmov a zaoberal sa vývojom metód vhodných pre malé vzorky a objavil okrem iného aj analýzu rozptylu. Gauss prvýkrát popísal metódu najmenších štvorcov okolo roku 1794.

História štatistiky, ktorá je úzko spojená s teóriou pravdepodobnosti, je bohatá na mnohé slávne osobnosti, ktoré rozvinuli aj iné vedné disciplíny. Výučba štatistikov by mala byť obohatená koloritom a životnými osudmi týchto osobností, lebo mnohé teórie sú stále inšpiratívne a nikdy nevieme, v akej novej súvislosti sa tzv. staré poznatky môžu reflektovať v novom svetle. Vynikajúcim príkladom takejto osobnosti je francúzsky vedec Pierre Simon de Laplace (1745-1827). Slávny je nielen ako teoretický astronóm a matematik, ale aj jeho prínos pre štatistiku je nepopierateľný, pretože je autorom centrálnej limitnej vety.

Pierre-Simon Laplace sa narodil v turbulentnej dobe. Dosiahol slávu tým, že ukázal, že slnečná sústava je stabilná v newtonovskom modeli vesmíru hoci Newton sám si myslel, že potrebuje občas „božské pošťuchnutie“. Ako profesor Parížskej vojenskej akadémie skúšal 16-ročného Napoleona v komisii v roku 1785. V roku 1799 bol len šesť týždňov ministrom vnútra v Napoleonovom kabinete, ale funkcie ho zbavili, lebo sa usiloval vniest „ducha nekonečna do administratívy“ Stal sa senátorom a nakoniec prezidentom Senátu. Mal šťastie,

lebo prežil francúzsku revolúciu, v ktorej niekoľko jeho priateľov, vrátane slávneho chemika Lavoisiera skončilo pod gilotínou. Po revolúcii bol Laplace hlavnou osobnosťou v Komisii pre miery a váhy a zaviedol metrický systém. Jeho sláva bola taká veľká, že keď bola obnovená Bourbonovská monarchia, tak Louis XVIII mu udelil titul markíza. Dnes nesie jeho meno stanica metra v Paríži.

Laplace sa zapísal do histórie štatistického myslenia centrálnou limitnou vetou, ktorú objavil v roku 1810. Táto teoréma hrá obrovskú úlohu vo vývoji asymptotickej teórie. Použil ju, napríklad, pri stanovení toho, čo je v podstate asymptotická relatívna efektívnosť dvoch odhadov. Zvláštnym prípadom jeho výsledkov je, že v náhodnej vzorke je medián asymptoticky efektívnejší než priemer, ak

$$f(0) > 1/(2\sigma)$$

Laplace považoval za pozoruhodné, že pravdepodobnosť, ktorá sa zrodila z analýzy hier založených na náhode, sa stáva najvýznamnejším predmetom ľudského poznania...[9, 212]. Vo svojej práci [7], ktorú mimochodom venoval Napoleonovi, spája pravdepodobnosť a kalkulus. Uvažoval o metódach, ako nájsť pravdepodobnosť zložitého javu z pravdepodobnosti jeho častí metódou najmenších štvorcov, alebo Buffonovou ihlou, a tiež riešil ich praktické aplikácie. Známy je jeho pokus s čiernymi a bielymi loptičkami. Zaujala nás tiež jeho myšlienky, že najdôležitejšie otázky života sú v skutočnosti vo väčšine iba úlohami z pravdepodobnosti, s čím môžeme úplne súhlasiť.

Teória pravdepodobnosti sa počas ďalšieho obdobia uplatňovala v štatistike tým viac, čím viac zákonitostí nachádzali vedci v prírode a vo vývoji spoločnosti. Na prelome 19. a 20. storočia sa štatistika zaoberala hromadnými javmi na základe spracovania čo najkomplexnejších dátových súborov. Vytvárali sa rozsiahle súbory dát a vykonával sa zber mnohých informácií od čo najširšieho okruhu respondentov s cieľom obsiahnuť v skúmaní celú populáciu a tým získať maximálne presný obraz o stave spoločnosti. Časová i finančná náročnosť takých bádání viedla k úvahám, či ozaj treba skúmať celú populáciu, alebo stačí vybrať iba jej reprezentatívnu vzorku. Na základe tejto myšlienky sa na začiatku 20. storočia zrodila matematická štatistika, disciplína, ktorej charakteristickým rysom je hľadanie metód, ktoré by umožnili vytvorenie záveru o celku na základe výberu. Matematická štatistika ako samostatný odbor vyššej matematiky si počas prvých 30 rokov 20. storočia vytvorila vlastný aparát s postupmi ako je analýza rozptylu, korelačný počet a overovanie hypotéz. Vznik týchto metód spôsobil prevrat v teórii aj v praxi. Na základe týchto skutočností postupne vznikla matematická štatistika ako samostatná vedecká disciplína. Medzi zakladateľov matematickej štatistiky patria nemeckí učitelia Wilhelm Lexis a Wladyslaw J. Bortkiewicz (1868-1931), ruskí matematici Alexander M. Ljapunov (1857-1918), Pafnutij L. Čebyšev (1821-1894), Andrej A. Markov (1856-1922), Alexander A. Čuprov (1874-1926), Alexander J. Činčín (1894-1959) a Alexander N. Kolmogorov (1903-1987).

Vlna zovšeobecňovania a abstrakcie, ktorá od polovice devätnásteho storočia hýbala matematikou, sa neobmedzila len na klasickú vyššiu matematiku na úrovni funkcionálneho a diferenciálneho počtu, ale časom presiakla vlastne všade. Metódy, ktoré priniesla, boli totiž natoľko účinné, že sa pre využitie priamo ponúkali. Je to vidieť aj na matematických úvahách náhode a o pravdepodobnosti. V devätnástom a na začiatku dvadsiateho storočia už bolo poznať, že Cardanove poňatie, založené na pomere početnosti výsledkov náhodného pokusu – „priaznivej voči všetkým“, sa stáva prežitkom. Jeho najväčšia výhoda, že súčasne definovalo dve trochu rôzne veci, čo je matematicky pravdepodobnosť náhodného javu, aj to, ako sa vypočíta, sa stávalo nevýhodou. Čím zložitejšie a čím všeobecnejšie formulované problémy

náhody bolo treba riešiť, tým horšie sa hľadal počet priaznivých výsledkov a tým zamotanejšie bolo počítanie s konkrétnymi zlomkami predstavujúcimi pravdepodobnosti.

V prvej tretine dvadsiateho storočia už existovali matematické nástroje vhodné na to, aby sa aj pravdepodobnosť dala definovať a študovať s väčším odstupom od konkrétnej situácie každého jednotlivého náhodného pokusu. Jeden zo spôsobov, ako sa dala občas zjednodušiť pôvodná početnostná definícia, bola už od osemnásteho storočia geometrická pravdepodobnosť. V tej sa nepredstavovalo porovnanie početnosti, ale veľkosti nejakých množín. Odtiaľ bol už len krôčik k nápadu, s ktorým prišiel v roku 1933 ruský matematik Andrej Nikolajevič Kolmogorov, (1903 – 1987), ktorý patril k najuznávanejším európskym matematikom 20. stor. Využil pomerne čerstvé teórie miery a definoval náhodný jav ako podmnožinu nejakej všeobecnej základnej množiny, ktorá spĺňa niekoľko celkom jednoduchých predpokladov a pravdepodobnosť ako mieru onej množiny. Tým, že nepožadoval presné vymedzenie odkiaľ sa miera vzala, oslobodil pravdepodobnosť od kombinatorických komplikácií, ktoré doteraz jej definíciu sprevádzali, a pritom bol jeho postup taký všeobecný, že sa do neho aj početnosti a ďalšie im podobné definície pravdepodobnosti ľahko a prirodzene zmestili, ak to bolo užitočné pre konkrétne výpočty.

Kolmogorov ešte ako vedecký pracovník publikoval v roku 1929 prácu „*Všeobecná teória miery a teória pravdepodobnosti*“, v ktorej sa zameril na axiomatickú reprezentáciu niektorých aspektov teórie pravdepodobnosti na základe teórie miery. Vydal tiež monografiu „*Základy teórie pravdepodobnosti*“, ktorá vyšla v roku 1933, ktorú mladší kolega označil ako „Nový zákon“ matematiky. Jeho príspevok k teórii pravdepodobnosti porovnávajú s rolou Euklida pri stanovení základu geometrie. Tiež významne prispel k pochopeniu stochastických procesov (zahŕňajúcich náhodné premenné), a on pokročilé znalosti reťazí prepojených pravdepodobnosťou. Kolmogorov vyvinul aj množstvo aplikácií teórie pravdepodobnosti. Publikoval mnoho prác o teórii pravdepodobnosti a matematickej štatistike, skúmal napr. témy, ako sú limitné vety, axiomatické a logické základy teórie pravdepodobnosti, Markovove reťazce a procesy, stacionárne procesy a vetvenia procesov. Kolmogorov tiež ako prvý študoval zložitost' ako jeden zo zdrojov neistoty a tým aj ako možného reprezentanta náhody obsiahnutej v dátach..

Vysoko oceňujeme kultivovanú a všestranne vzdelanú Kolmogorovu osobnosť. Môže slúžiť ako vzor človeka a vedca, bol to génus a človek zbehlý v mnohých oblastiach. Zaujímal o vedu všeobecne, aj o exaktné aj o humanitné vedy a špeciálne o filozofické problémy, problémy etiky a morálky. Bol to expert a jemný posudzovateľ umenia -poézie, obrazov, a najmä sôch. Taktiež ho bytostne zaujímali problémy ľudstva a jeho budúcnosť.

3. Záver

V práci sme sa zamerali na niektoré osobnosti, ktoré zaujal pojem náhoda a náhodnosť a na ich základe rozvíjali teóriu pravdepodobnosti. Množstvo významných osobností a ich prínos sme nemohli uviesť, lebo nemáme taký široký priestor. Pomocou teórie pravdepodobnosti sa náhodnosť a neurčitosť modelujú v teórii štatistiky. Mnohé úvahy týchto všestranne vzdelaných vedcov, ktorí sa venovali viacerým disciplínam a sú stále inšpirujúce pre svojich nasledovníkov, viedli k rozvoju moderných technológií, hlavne IKT, ktoré sa sústavne inovujú a umožňujú ďalší rozvoj vedeckého poznania a vedomostnej spoločnosti.

4. Literatúra

- [1]BARROW, J.D. 2003. Teorie všeho. Mladá fronta. ISBN 80-204-0602-6. 269 s.
- [2]CRILLY, T. 2011. Matematika. 0 myšlienok, ktoré by ste mali poznať. SLOVART, Bratislava. ISBN 978-80-556-0294-3. 208 s.

- [3] FISHER, R.A. 1925. Statistical methods for research workers. Edinburgh by Oliver and Boyd. 1925. 269 p. ISBN 0-05-002170-2.
- [4] HALD, A. 1998. A History of Mathematical Statistics from 1750 to 1930. Wiley 1998. 795 s. ISBN 0-471-17912-4.
- [5] KOLMOGOROV, A.N. 1933. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitrechnung, in Ergebnisse der Mathematik. Berlin, 1933. Anglický preklad: Foundations of the theory of probability. Chelsea Pub. Co; 2nd edition 1956 84 p..
- [6] KOLMOGOROV, A.N. 1929. Общая теория меры и исчисление вероятностей // Труды Коммунистической академии. Математика. — М.: 1929, т. 1. С. 8 — 21.
- [7] LAPLACE P. S.1812. Théorie analytique des probabilités. 2 vols., Courcier Imprimeur, Paris, 1812; (3rd edition with supplements, 1820); occupies Vol. 7 of "Oeuvres complètes de Laplace", 14 vols., Gauthier-Vallaes, Paris, 1878-1912. Facsimile of the 1st edition of this rare but important book was published by Éditions Culture et Civilisation, 115 Ave. Gabriel Lebron, 1160 Brussels, (Belgium), 1967.
- [8] MAREŠ, M. 2011. Příběhy matematiky. Pistorius&Olšanská s.r.o. Příbram. ISBN 978-80-87053-64-5. 336 s.
- [9] PICKOVER, C.A. 2012. Matematická kniha. Od Pythagora po 57. dimenzi: 250 milníků v dějinách matematiky. Argo, Praha. ISBN 978-80-257-0705-0. 544 s.
- [10] SHEYNIN, O. 2009. Theory of Probability. A Historical Essay. Berlin 2009. ISBN 3-938417-88-9. 273 pp.
- [11] STIGLER, S.M. 1986. The History of Statistics: The Measurement of Uncertainty Before 1900. Belknap Press of Harvard University Press, 1986 - 410 s. ISBN 0-674-40340-1.
- [12] WOLFRAM, S. 2002. A New Kind of Science. Published by Wolfram Media 2002. 1197 p. ISBN 1-57955-008-8.

Adresa autora:

Tatjana Šimanovská, PhDr., PhD.
ÚM STU, OEMP
Vazovova 5, 812 43, Bratislava
tatjana.simanovska@stuba.sk

Slovak SME's and their possibilities of international collaboration in R&D and innovations

Slovenské malé a stredné podniky a ich možnosti medzinárodnej spolupráce vo výskume a vývoji a inováciách

Marián Zajko

Abstract: The Innovation Strategy of Slovak Republic for the period 2007 till 2013, building up the national innovation system, its institutions and policies on innovation support did not explicitly consider any measures on support of international collaboration on innovations. Therefore the paper focuses on the moral and financial incentives and educational and networking tools stimulating business innovations and related (international) collaboration available in Slovakia but also on inspiring foreign experience in this field. More convincing results in development of innovation performance of Slovakia, its SMEs and their collaboration in innovations are expected from the implementation of the Research and Innovation Strategy for Smart Specialization of Slovak Republic for period 2014 -2020 passed by the Slovak government in November 2013.

Abstrakt: Inovačná stratégia SR na obdobie 2007 – 2013, budovanie národného inovačného systému, jeho inštitúcií a politík podpory inovácií nebrali explicitne do úvahy opatrenia na podporu medzinárodnej spolupráce v inováciách. Preto sa tento príspevok zameriava na morálne a finančné podnety a vzdelávacie a kontaktovacie nástroje stimulujúce podnikové inovácie a príslušnú (medzinárodnú) spoluprácu, ktoré sú v SR dostupné, ale aj na inšpirujúce zahraničné skúsenosti v tejto oblasti. Presvedčivejšie výsledky vývoja inovačnej výkonnosti SR, jej MSP a ich spolupráce v inováciách sa očakávajú v dôsledku implementácie Stratégie výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR na roky 2014 - 2020 schválenej vládou SR v novembri 2014.

Keywords: innovation, international collaboration, research and innovation strategy, stimulation tools, innovation portal, smart specialization.

Kľúčové slová: inovácia, medzinárodná spolupráca, výskumná a inovačná stratégia, stimulačné nástroje, informačný portál o inováciách, inteligentná špecializácia.

JEL classification: O32, O38.

1. Introduction

The innovation performance of the Slovak SMEs achieves about 58% of the EU average as shown in the analysis of the innovation performance of Slovakia measured by the Summary Innovation Index (SII) in the Innovation Union Scoreboard 2014 (Table 1).

Compared to the EU average the dimension Innovators rose to 54.8%, in the Linkages & Entrepreneurship to 59% and the Finance & Support even to 64.7% of this benchmark. Comparatively high Economic Effects of innovations went down slightly to 76.3% of the EU average. In the dimension Human Resources, Slovakia outperforms the EU average. The permanent weak link - the dimension Open and Excellent Research Systems increased to

29.3% of the EU average. Development of these two dimensions create good base for the firms to develop international collaboration in innovations.

Table 1 Innovation performance of Slovakia (5)

SII dimension	EU average	Slovakia	% of EU average
Human resources	0.583	0.614,	105%
Research systems	0.539	0.158,	29.3%
Finance & Support	0.558	0.361,	64.7%
Firm investments	0.417	0.232,	55.6%
Linkages & Entrepreneurship	0.550	0.325,	59%
Intellectual Assets	0.564	0.148,	26.2%
Innovators	0.549	0.301,	54.8%
Economic Effects	0.595	0.454,	76.3%

Source: (EUROPEAN UNION,2014), adjusted by author.

1. Tools for stimulation of business innovations and related collaboration

The tools for stimulation of business innovations and related collaboration cover the moral and financial incentives and educational and networking tools. As an example of moral incentives, the Slovak Ministry of Economy included in the annual competition „*Innovative Deed of the Year*“ for the companies also the Award for International Collaboration of Businesses since 2010.

The financial tools for innovation support are based on the Act Nr. 185/2009 on Research and development incentives. They include:

- the R&D subsidies from state budget

a) to support basic research, applied research and experimental development or b) develop studies of project feasibility,c) ensure the protection of industrial property or d) temporary assignment of highly qualified staff of research and development,

- the income tax reliefs to the businesses implementing R&D projects and creating new workplaces operating at least 5 years after the incentive receipt. Since 2009 the amount of € 36.7 m has been provided for the R&D subsidies, the income tax reliefs have not been used very often.

Another form of financial subsidies are the *innovation voucher schemes*. Innovation vouchers serve to eligible SMEs as irrecoverable payment means for R&D services provided to them by R&D institutions including HEIs. Their administration is not complicated and they foster development of mutual confidence and initial collaboration between SMEs and R&D institutions. The call on the pilot innovation voucher scheme (€ 3,500 per voucher) for SMEs, R&D and HEIs in Slovakia was launched by the Slovak Energy and Innovation Agency as late as in July 2013. 21 companies made use of it with success, that led to the next call on innovation voucher scheme announced in August 2014 (€ 5,000 per voucher for SMEs, € 10,000 per voucher for big firms, total allocation of € 235,000). The next desirable step should be the international voucher scheme similar to that announced by the South Moravian Innovation Centre on Brno in 2013 (100,000 CZK per voucher) which was eligible for the Slovak participants as well.

The JEREMIE Holding Fund can provide to selected financial intermediaries SME-focused financial instruments including guarantees, co-guarantees and counter-guarantees, equity guarantees, (micro) loans, export-credit insurance, securitisation, venture capital, Business Angel Matching Funds and investments in Technology Transfer funds. After

several year of waiting the initiative "*Joint European Resources for Micro to Medium Enterprises*" (*JEREMIE*) launched jointly by DG Regional Policy of the European Commission and the European Investment Fund (EIF) was finally launched in Slovakia in April 2013 to improve access to finance for SMEs. *JEREMIE* Slovakia is implemented through the Slovak Guarantee and Development Fund (*Slovenský záručný a rozvojový fond, s.r.o.*) the activities of which are managed by the European Investment Fund. EUR 100 million have been contributed to *JEREMIE* Slovakia from three Operational Programmes „Competitiveness and Economic Growth“, „Research and Development“ and „OP Bratislava Region“ for the support of SMEs through the use of repayable financial instruments.¹

The Neulogy Ventures was selected by the EIF as the financial intermediary to manage *Seed and Venture Capital funds* dedicated to finance early-stage technology companies in Slovakia. The *Slovak Innovation Fund* (seed fund) is fully financed from the OP Bratislava Region and the OP Research and Development. The *Slovak Entrepreneurs Fund* (venture fund) is partly financed from the OP Research and Development and private capital.

In the USA inspiring results and experience in boosting collaboration in innovations were achieved in implementation of the National Science Foundation (NSF) Programmes:

Small Business Innovative Research (SBIR),
Small Business Technology Transfer (STTR),
Partnerships for Innovation: Building Innovation Capacity (PFI:BIC), and
Industry and University Cooperative Research (I/UCR)².

The SBIR Programme targets the SME's since most innovation and innovators come from there though. the risk and expense of conducting serious R&D efforts are often beyond the means of these businesses. By reserving a specific percentage of federal R&D funds for small business, SBIR protects the small business and enables it to compete on the same level as larger businesses. SBIR funds the critical startup and development stages and encourages the commercialization of the technology, product, or service, which, in turn, stimulates the U.S. economy. Since its enactment in 1982, as part of the Small Business Innovation Development Act, SBIR has helped thousands of small businesses to compete for federal research and development awards.³

The STTR Programme is a highly competitive program that reserves a specific percentage of federal R&D funding for awards to small business and nonprofit research institution partners. As stated above the SME's budgets cannot cover the expense and risk of serious R&D projects. On the other hand nonprofit research laboratories are instrumental in developing high-tech innovations, though often their research results stay at the theoretical level, not reaching the practical level - innovations. STTR combines the strengths of both entities to improve and accelerate the transfer of new products and technologies from the laboratory to the market.⁴

The PFI:BIC Programme supports academy - industry partnerships, which are led by an interdisciplinary academic research team collaborating with at least one industry partner to build technological, human, and service system innovation capacity. The PFI's focus on the integration of technologies into a specified human-centered smart service system with the potential to achieve transformational change in an existing service system or to spur an entirely new service system. Funding is provided to research partnerships working on projects that operate in the post-fundamental discovery space but prior to a clear path to

¹ <http://eurofondy.webnode.sk/news/jeremie-iniciativa-jeremie-na-slovensku-spustena/>

² <http://www.nsf.gov/>

³ <https://www.sba.gov/offices/headquarters/oca/resources/6827>

⁴ <https://www.sba.gov/offices/headquarters/oca/resources/6828>

commercialization. These projects require additional effort to integrate the technology into a real service system with human factors considerations, which in turn might spawn additional discoveries inspired by this interaction of humans with the technology.⁵

The I/UCRC Programme develops long-term partnerships among industry, academe, and government. The centers are catalyzed by a small investment from the NSF and are primarily supported by industry center members. NSF plays a supporting role in the development of the center conducting research that is of mutual interest to the industry members and the center faculty. An I/UCRC contributes to the nation's research infrastructure base and enhances the intellectual capacity of the engineering and science workforce through the integration of research and education. As appropriate, an I/UCRC uses international collaborations to advance these goals within the global context.⁶

Among the educational and networking tools worth mentioning the international and Slovak information portals on research, development and innovations as well as databases on collaboration in research, development and innovations. Some significant Slovak internet portals and databases for these purposes are:

- Information portal „EEN Slovakia“ operated by the BIC Bratislava, s.r.o., (<http://www.een.sk/>),
- „Innovation forum Slovakia“ operated by the Bratislava, s.r.o., (<http://www.inovacneforum.sk/>);
- Internet site of IPA Slovakia, s.r.o., (<http://www.ipaslovakia.sk/sk/vyskum-a-vyvoj/>);
- „National Portal for Technology Transfer“ operated by the Centre of Scientific and Technical Information of Slovak Republic within the National System of Technology Transfer, (http://nptt.cvtisr.sk/national-portal-for-technology-transfer.html?page_id=224);
- „Central Information Portal for Research, Development and Innovations“ operated by the Centre of Scientific and Technical Information of Slovak Republic for the Slovak Ministry of Education, Research and Sport, (<https://www.vedatechnika.sk/SK/VedaATechnikaVSR/>);
- Internet site of the Slovak Energy and Innovation Agency (SIEA) , section „Innovations“, (<http://www.siea.sk/inovacie/>);
- Information portal „Doing Business Abroad“ operated by the Slovak Ministry of Foreign and European Affairs, (http://www.foreign.gov.sk/sk/podnikajme_v_zahranici/prehľad_podnikajme_v_zahranici);
- „Innovation portal of Žilina Region“ operated by the Regional Authority (VÚC) of Žilina Region, (<http://inovacie.regionzilina.sk/inovacie/>);
- „Innovation portal of Trenčín Region“ operated by the Development Agency of Trenčín Region, (<http://www.ratsk.sk/inovacnepodnikanie/>);
- Information portal on innovations „Entrepreneurship and Innovations“ launched by the Institute of Management at the Slovak University of Technology in Bratislava, (<http://podnikanieainovacie.euin.org/>);
- Internet site of the Office of Industrial Property (ÚPV) of Slovak Republic interlinked with databases and registers on industrial property, (<http://www.indprop.gov.sk/>).

The Innovation Policy Platform is a joint initiative developed by the OECD and the World Bank. The aim of this internet platform is to provide policy practitioners around the world with a simple and easy-to-use tool, supporting them in the innovation policy-making process. It facilitates collective learning about innovation policy, both conceptual and how-to aspects, tailored to the needs of developing and developed countries (INNOVATION POLICY PLATFORM). Another important international portals on innovations are:

⁵ <http://www.nsf.gov/pubs/2014/nsf14610/nsf14610.htm>

Note: “Smart” service systems are socio-technical configurations of people, technologies, organizations, and information designed to deliver services that create and deliver value.

⁶ http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=5501

- CORDIS - the primary public repository and portal of European Commission (EC) to disseminate information on all EU-funded research projects and their results (http://cordis.europa.eu/home_en.html);
- ERAWATCH - the information platform of EC on European, national and regional research and innovation systems and policies. Its main objectives are to support policy-making in the research and innovation field in Europe and to contribute to the realisation of the European Research Area, (<http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/>);
- Participant Portal of the EC on Research and Innovation; and
- Internet site of the European Alliance for Innovations, (<http://eai.eu/>);
- Internet site of the Finnish agency Tekes, (<http://www.tekes.fi/en/>);
- Internet site of the Swedish agency Vinnova, (<http://www.vinnova.se/en/>);
- Internet site of the Danish Innovation Institute, (<http://www.danishinnovation.dk/>);
- Internet site of the Austrian Ministry of Transport, Innovations and Technology, section Innovations/Technology, (<http://www.bmvit.gv.at/en/innovation/index.html>);
- Internet site of the Austrian Institute of Technology, (<http://www.ait.ac.at/departments/innovation-systems/>);
- Internet site of the South Moravian Innovation Centre (JIC), (<http://www.inovace.cz/>);
- Internet site of Czech entrepreneurs „Czech innovation“, (<http://www.ceskainovace.cz/cz/nase-mise/predstaveni-cin/>);
- Internet site of the Association of Innovative Entrepreneurship, (<http://www.aipcr.cz/inovace.asp>);
- Indian internet portal Indovations, (<http://indovations.net/>);
- Office of Sponsored Programs of the Massachusetts Institute of Technology, (<http://osp.mit.edu/>);
- Internet site of Isis Innovation, Ltd. of Oxford University, (<http://www.isis-innovation.com/>).

Grants for collaborative R&D are awarded by innovation intermediaries - agencies through regular tenders and peer review-based selections. The grant contract and partnership agreements generally include provisions on the intellectual property resulting from collaborative R&D. Given their long-term nature and the uncertainty involved in R&D projects, programs to fund collaborative R&D require ongoing monitoring and evaluation systems. Interim reviews are a useful instrument to ensure that progress is on track and to take corrective actions when necessary, including a possible termination of the contract. Despite their advantages, monitoring and evaluation are costly and burdensome to participants, so it is important to avoid excessive bureaucracy. Collaboration may be formal or informal, with the former related to equity partnerships, contracts, research projects, patent licensing, etc., and the latter associated with human capital mobility, publications, interactions in conferences and expert groups, consultations, etc. (GOVERNMENT OF CANADA, INDUSTRY CANADA, 2007).

Among the main barriers hindering collaboration on the part of some companies are their perceptions about low benefits of collaboration, concerns about disclosing proprietary knowledge, information asymmetries and transaction costs in the process of finding the right partners and negotiating collaboration agreements. As for the collaboration with universities, there often occurs a discrepancy between the research focus of businesses (short-term, applied R&D) and universities (long-term, basic R&D).

These situations substantiate policy interventions in favour of collaboration in R&D. One of the main approaches in this field is provision of grants for collaborative R&D. Collaboration may be formal or informal, with the former related to equity partnerships, contracts, research projects, patent licensing, etc., and the latter associated with human capital

mobility, publications, interactions in conferences and expert groups, etc. (HAGEDOORN, LINK, VONORTAS, 2000).

2. Possibilities of international collaboration in R&D and innovations

The collaboration and partnerships of businesses not only enable to overcome the restraints in qualified R&D human resources, knowledge pool, technology, and financial resources but also increase efficiency and synergy through the creation of networks, boost knowledge spill-over, R&D commercialization, create new investment options in high-opportunity, high-risk activities; and reduce or diversify the risk of failure. Early and efficient agreement on the IP rights among the parties facilitates their collaboration in innovations significantly. Many of the benefits arising from collaboration are intangible and impossible to capture with simple metrics.

In collaborative innovation we may distinguish, two basic drivers that establish two different collaboration modes: research push and market pull. The research push usually involves a young business that is built around some intellectual property with the commercialization potential. The challenge in these firms is to build the infrastructure for a successful company, including hiring appropriate managers, financing the research phase prior to revenue flows and protecting the IP. In the market pull the customer demands are driving R&D. All firms that have successfully gone through the research-push phase continue in the market-pull phase as they diversify their original technology through the development of new products and processes. This diversification includes not only new product development, but also the research agenda itself, which comes to be determined by market considerations rather than scientific curiosity. The second source of market-pull firms that originally not have depended on protected IP for their growth is development of an R&D unit to enable them to respond to customers along with the growing customer base. These collaboration forms can be further divided as follows (GOVERNMENT OF CANADA, INDUSTRY CANADA, 2007).

Collaborations based on the research push involve:

Spinoff - a university-based researcher launching a new venture to commercialize research completed in the university's labs;

Contract research - a spinoff performing contract research for a large company that, during the course of adapting the SME's IP to the customer's needs, serves to refine the technology into a commercially viable form.

Collaborations based on pull form involve:

Sponsored research -an SME contracts with researchers to perform R&D it requires so that the SME owns the resulting IP;

Joint venture- an SME that has identified a market for a product needs R&D to develop the product, so it signs an agreement with a large organization to develop the solution jointly;

Invention watch - an SME builds a relationship with researchers whose work is relevant to its business so that it can identify inventions that it might be able to commercialize (IP is bought or licensed);

Invention brokering – similar to the invention watch, but the active agent is the intermediary rather than an SME and the motive is to ensure that inventions with commercial potential do not fall into negligence.

Usually some positive experience from domestic collaborations is a good prerequisite for international collaboration (Table 2). It can take various forms and levels of interaction ranging from simple one-way information flows to highly interactive and formal arrangements.

Collaboration rates vary widely across countries. In some, collaboration mainly involves national partners (*e.g.* Korea, China, Australia, Chile), but in most there is a broader scope of

national and foreign partners. In some countries companies are strongly oriented towards international collaboration (e.g. Luxembourg, Slovakia, Finland and Switzerland).⁷

Table 2 National and international collaboration on innovation by firms, 2008-2010 as a % of product and/or process innovative firms

Country	National only (%)	International (%)
1 Slovenia	12.2	34.7
2 United Kingdom	34.7	31.1
3 Estonia	11.1	31.0
4 Austria	20.0	31.0
5 Slovak Republic	4.5	30.2
6 Finland	11.1	28.7
7 Luxembourg (2006-08)	1.8	27.9
8 Israel (2006-08)	13.7	27.9
9 Belgium	18.1	24.4
10 Sweden	14.5	24.0
11 Czech Republic	12.3	21.9
12 Hungary	24.5	18.6
13 Norway	11.3	18.3
14 France	17.9	18.2
15 Poland	16.8	16.7
16 Ireland (2006-08)	19.7	16.5
17 South Africa (2005-07)	12.0	15.6
18 Switzerland (2009-11)	7.3	14.7
19 Netherlands	19.1	14.4
22 Japan (2009-10)	32.3	9.3
23 Russian Federation (2009-11)	22.4	8.4
24 Germany	16.2	8.0

Source: (OECD, 2011), adjusted by author

Strong determinant of international collaboration is the company size: large firms have a much higher propensity to collaborate internationally than SMEs (usually twice to three times as much), but in Australia, the United Kingdom and Israel the gap is narrower. In Korea, Brazil, China and Spain, which have relatively low international collaboration rates, there is almost no participation by SMEs. Similar conclusion can be made on foreign affiliations of multinational companies in a country.

According to the OECD data intra-European collaboration remains the prevailing form of cross-country co-operation on innovation among European firms.

In terms of collaboration outside Europe, European firms tend to partner mainly with US firms, although collaboration with firms in China and India is significant in Sweden, Finland and Belgium (OECD, 2011).

In all OECD countries for which data are available the R&D-active firms (using either internal R&D or buying external R&D) tend to collaborate more frequently on innovation

⁷ Note: the high ranking of Slovakia is due to the shortage of innovation financing and therefore the country relies much more on the EU grants requiring international collaboration of project partners.

than non-R&D-active firms (Table 3)⁸. In Korea (manufacturing only) and Australia, both types of firms have similar rates of collaboration. Here is the ranking of Slovakia less positive.

Table 3 Firms engaging in collaboration on innovation by R&D status, 2008-10 as a % of R&D-active and non R&D-active firms

Country	R&D-active firms (%)	Firms without R&D (%)
1 United Kingdom	77.9	50.1
2 Austria	64.0	35.2
3 Denmark	62.1	33.3
4 Russian Fed. (2009-11)	58.4	29.8
5 France	58.2	25.6
6 Japan (2009-10)	56.9	27.0
7 Hungary	56.1	26.4
8 Slovenia	55.6	24.0
9 Estonia	54.3	26.7
10 Israel (2006-08)	50.9	30.2
11 Belgium	50.8	28.4
12 Poland	50.7	22.5
13 Sweden	49.0	22.1
14 Finland	46.2	11.7
15 Czech Republic	44.2	15.8
16 Netherlands	41.4	20.8
17 Slovak Republic	39.6	28.3
18 Luxembourg (2006-08)	39.4	22.8
19 Spain	39.2	11.7
20 South Africa (2005-07)	39.0	17.0
21 New Zealand (2009-10)	38.8	20.9
22 Switzerland (2009-11)	38.4	#N/A
23 Norway	37.4	9.2
24 Ireland	36.8	14.9
25 Korea (2005-07. manufacturing)	33.0	32.8
26 Germany	32.1	15.8

Source: (OECD, 2013), adjusted by author.

Collaboration with higher education or public research institutions is mainly an important source of knowledge transfer for large firms. In most countries, these firms are usually two to three times more likely than SMEs to engage in this type of collaboration. More than half of all innovating large firms in Finland, Slovenia, Austria and Hungary collaborate with these institutions. In Slovakia over one in ten SMEs collaborate with HEIs, unlike three in ten large companies doing so. Large firms also tend to collaborate more with their suppliers than with their customers (OECD, 2013).

3. Research and Innovation Strategy for Smart Specialization of Slovak Republic

⁸ Note: business R&D costs in Slovakia (2011) - 15,5% incurred by the SMEs with less than 50 employees and 30% by the SMEs with 50-249 employees. (OECD, 2013, p. 105).

The measures of the **Research and Innovation Strategy for Smart Specialization of Slovak Republic (RIS3)** passed by the Slovak government in November 2013 (ÚRAD VLÁDY SR, 2013), are to encourage structural change in the Slovak economy towards the growth based on enhancing innovation performance and excellence in R&D. This vision is decomposed in 4 strategic objectives:

- 1) Enhance performance of the key industries (as for their added value) via collaboration of local supply chains and support of their networking;
- 2) Enhance contribution of R&D to the economic growth via global excellence and local relevance;
- 3) Create a dynamic, open and inclusive innovative society;
- 4) Improve quality of human resources for innovative Slovakia, in particular in the priority sectors of the RIS3.

Their further breakdown in subobjectives leads to measures, where the international collaboration in R&D and innovations plays much more substantial part than in the preceding Innovation Strategy for Slovakia (2007 to 2013), such as:

- Measure „Development of innovation capacities via collaboration of companies and R&D institutions „ within the objective 1;
- Measures „Linkages of universities, academy of sciences and sectoral R&D partners“ and „Systematic support and stimulation of international collaboration in science and technology“ within the objective 2;
- In „Fostering creation of international teams“ it is measure „Fostering mobility of highly qualified workers“ within the objective 4;
- Finally, the measure with crucial impact on intensity and speed of corporate innovation processes: „Support of dynamic pro-innovation business environment, including increase of internationalization of companies“ within the objective 3.

Conclusions

The main issues and benefits in of international collaboration of the Slovak SMEs in innovations and recommendations of development possibilities in this field may be summarized as follows:

1. To systematically evaluate and analyze the results achieved in implementation of innovation strategy and policies and publish them regularly by the competent bodies of state administration.
2. The insufficient expenditures of SMEs in R&D, do require more efficient stimulation of the innovating companies by means of more appealing financial tools and economic policies, e.g. by using the US experience of the National Science Foundation Programmes.
3. Insufficient quality of collaboration of HEIs, R&D organizations and industry in innovation requires to apply proven foreign know-how in technology transfer and more efficient incentives for this kind of collaboration, e.g. broad utilization of the innovation voucher schemes (including the international ones), considering the Austrian Innovation Assistant scheme in companies cooperating with a university, or the proven British Knowledge Transfer Partnerships scheme..
4. To increase media coverage and systematic promotion of results and experience of successful Slovak companies in R&D grants or using the Information portal of the Ministry of Foreign and European Affairs.
5. The recommendations mentioned above may hardly become a reality if the current low share of the R&D expenditures in the GDP will not move up to the level of 1% of GDP. The National Innovation Strategy of the Czech Republic for 2012-2020⁹ may serve as an inspiring example.

References:

1. EUROPEAN UNION (2014). *Innovation Union Scoreboard 2014*. DG Enterprise and Industry Innovation Policy Platform. ISBN 978-92-79-34662-0, doi: 10.2769/88936
2. INNOVATION POLICY PLATFORM. <https://www.innovationpolicyplatform.org/>
3. HAGEDOORN, J. - LINK, A.N. - VONORTAS, N.S. (2000). *Research partnerships*. Research Policy 29: 567-586.
4. GOVERNMENT OF CANADA, INDUSTRY CANADA (2007). *Case Studies of Collaborative Innovation in Canadian Small Firms*. <http://www.ic.gc.ca/eic/site/061.nsf/eng/rd02185.html#types>

⁹ <http://www.mpo.cz/dokument91200.html>

5. OECD (2011). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011*. OECD Publishing
doi: [10.1787/sti_scoreboard-2011-en](https://doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2011-en)
6. OECD (2013). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013*. OECD Publishing doi: [10.1787/sti_scoreboard-2013-en](https://doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-en)
7. ÚRAD VLÁDY SR. (2013). *Research and Innovation Strategy for Smart Specialization of Slovak Republic. Stratégia Európa 2020*. <http://www.eu2020.gov.sk/strategia-vyskumu-a-inovacii-pre-inteligentnu-specializaciu/>

This paper was elaborated as an output within work on the research task VEGA 1/1164/12 „Possibilities on implementation of the ICT in enhancing the efficiency of international collaboration of the Slovak SMEs in innovations“.

Address of author:

Marian Zajko, Doc. Ing. PhD. MBA
Ústav manažmentu
Slovenská technická univerzita
Vazovova 581243 Bratislava
marian.zajko@stuba.sk

Zo života SŠDS

From live of SSDS

17. Slovenská štatistická konferencia 17th Slovak statistical conference

Ján Cuper

Tradičným podujatím Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti (SŠDS) sú štatistické konferencie. V poradí už sedemnásť sa konala v dňoch 18. – 19. septembra 2014 v liečebnom dome Ozón v Bardejovských Kúpeľoch. Témou konferencie bola „Minulosť, prítomnosť a budúcnosť štatistiky“. Záštitu nad konferenciou prevzal primátor mesta Bardejov MUDr. Boris Hanuščák.

17. Slovenskú štatistickú konferenciu pripravil programový a organizačný výbor v zložení: Ing. Ján Cuper – predseda, Doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc. – predseda SŠDS, RNDr. Ján Luha, CSc. – tajomník SŠDS, Doc., Ing. Tomáš Želinský, PhD., Ing. Ján Kozoň, Ing. Božena Vrabľová.



Obr. 1: Otvorenie konferencie

Rokovanie konferencie otvoril predseda organizačného výboru Ing. Ján Cuper. V uvítacom príhovore zdôraznil postavenie štatistiky a jej nezastupiteľné miesto v modernej spoločnosti. Dnešná štatistika sa už zďaleka neobmedzuje na prostý popis údajov, ale umožňuje zovšeobecňovať poznatky z údajov a podporovať rozhodovanie.

Konferencia mala medzinárodný charakter, pretože sa jej zúčastnili aj účastníci z Česka a zástupcovia poľskej štatistiky s ktorými má slovenská štatistika bohatú spoluprácu.



Obr. 2: Pohľad na účastníkov konferencie

Na konferencii odznelo, resp. bolo publikovaných vo vedeckom časopise FORUM STATISTICUM SLOVACUM 4/2014 tridsať odborných príspevkov. Príspevky boli zamerané na históriu štatistiky, sociálnu oblasť, kvalitu života a chudobu, hrubý domáci produkt, cestovný ruch, cezhraničnú spoluprácu a iné.

Vo večernej panelovej diskusii si účastníci konferencie mali možnosť vymeniť názory a svoje pohľady k prednášaným témam. Pre všetkých zúčastnených bol počas konferencie k dispozícii plavecký bazén, wellness a možnosť kúpeľných procedúr.

Adresa autora :

Ján Cuper, Ing.
Štatistický úrad SR
Plzenská 2, 080 16 Prešov
Jan.Cuper@statistics.sk

OBSAH CONTENTS

	Foreword Predhovor	1 2
Ďurechová M.	Miesto a úloha informačnej a komunikačnej infraštruktúry v procese inovácie vzdelávacieho procesu The role of information and communication infrastructure in the innovation process of the education	3
Fabová Ľ.	Digitálna agenda pre Európu a SR Digital Agenda for Europe and SR	9
Chajdiak J.	Viackriteriálne usporiadanie – meranie inovácie Multicriteria arrangement - measuring innovation	15
Jemala M., Jemala Ľ.	Vybrané odporúčania na podporu rozhodovania v procese rozvoja manažmentu technológií s parciálnym zameraním na nanotechnológie Selected recommendations for decision support in development process of technology management with partial focus on nanotechnology	23
Krátka Z.	Využitie kreatívnych zručností v slovenských podnikoch podľa Inov 1-99 The use of creativity skills in the Slovak enterprises according Inov 1-99	30
Mišota B.	Štatistické údaje z merania návštevnosti Systému na Správu Inovačných Informácií Statistical data from traffic measurement of Management System of Innovative Information	35
Potančok M.	Kreatívne techniky Creativity techniques	44
Šimanovská T.	Stručný historický pohľad na úvahy o pojmoch náhody a náhodnosti a ich vplyv na rozvoj teórie pravdepodobnosti A brief historical view to considering of the concepts of random and randomness and their impact on the development of the theory of probability	50
Zajko M.	Slovak SME's and their possibilities of international collaboration in R&D and innovations Slovenské malé a stredné podniky a ich možnosti medzinárodnej spolupráce vo výskume a vývoji a inováciách	56
	Zo života SŠDS From live of SŠDS	66
Cuper J.	17. Slovenská štatistická konferencia 17th Slovak statistical conference	67
	OBSAH CONTENTS	69

Pokyny pre autorov

Jednotlivé čísla vedeckého recenzovaného časopisu FORUM STATISTICUM SLOVACUM sú prevažne tematicky zamerané zhodne s tematickým zameraním akcií SŠDS. Príspevky v elektronickej podobe prijíma zástupca redakčnej rady na elektronickej adrese uvedenej v pozvánke na konkrétne odborné podujatie Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti. Akceptujeme príspevky v slovenčine, češtine, angličtine, nemčine, ruštine a výnimočne po schválení redakčnou radou aj inom jazyku. Názov word-súboru uvádzajte a posielajte v tvare: **priezvisko_nazovakcie.doc resp. docx**

Forma: Príspevky písané výlučne len v textovom editore MS WORD, verzia 6 a vyššia, písmo Times New Roman CE 12, riadkovanie jednoduché (1), formát strany A4, všetky okraje 2,5 cm, strany nečíslovať. Tabuľky a grafy v čierno-bielom prevedení zaradiť priamo do textu článku a označiť podľa šablóny. Bibliografické odkazy uvádzať v súlade s normou STN ISO 690 a v súlade s medzinárodnými štandardami. Citácie s poradovým číslom z bibliografického zoznamu uvádzať priamo v texte.

Rozsah: Maximálny rozsah príspevku je 6 strán.

Príspevky sú recenzované. Redakčná rada zabezpečí posúdenie príspevku oponentom.

Príspevky nie sú honorované, poplatok za uverejnenie akceptovaného príspevku je minimálne 30 €. Za každú stranu navyše je poplatok 5 €.

Štruktúra príspevku: (Pri písaní príspevku využite elektronickú šablónu: <http://www.ssd.sk/> v časti *Vedecký časopis, Pokyny pre autorov.*). **Časti v angličtine sú povinné!**

Názov príspevku v slovenskom jazyku (štýl **Názov: Time New Roman 14, Bold, centrovať**)

Názov príspevku v anglickom jazyku (štýl **Názov: Time New Roman 14, Bold, centrovať**)

Vynechať riadok

Meno1 Priezvisko1, Meno2 Priezvisko2 (štýl normálny: Time New Roman 12, centrovať)

Vynechať riadok

Abstrakt: Text abstraktu v slovenskom jazyku, max. 10 riadkov (štýl normálny: Time New Roman 12).

Abstract: Text abstraktu v anglickom jazyku, max. 10 riadkov (štýl normálny: Time New Roman 12).

Kľúčové slová: Kľúčové slová v slovenskom jazyku, max. 2 riadky (štýl normálny: Time New Roman 12).

Key words: Kľúčové slová v anglickom jazyku, max. 2 riadky (štýl normálny: Time New Roman 12).

JEL classification: Uviesť kódy klasifikácie podľa pokynov v:

<http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.php>

Vynechať riadok a nastaviť si medzery odseku pre nadpisy takto: medzera pred 12 pt a po 3 pt. Nasleduje vlastný text príspevku v členení:

- 1. Úvod** (štýl *Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, číslovať*.)
- 2. Názov časti 1** (štýl *Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, číslovať*)
- 3. Názov časti 1. . .**
- 4. Záver** (štýl *Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, číslovať*)

Vlastný text jednotlivých častí je písaný štýlom Normal: písmo Time New Roman 12, prvý riadok odseku je odsadený vždy na 1 cm, odsek je zarovnaný s pevným okrajom. Riadky medzi časťami a odsekmi nevynechávajú. Nastavte si medzi odsekmi medzeru pred 0 pt a po 3 pt.

- 5. Literatúra** (štýl *Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, číslovať*)

[1] Písať podľa normy STN ISO 690

[2] GRANGER, C.W. – NEWBOLD, P. 1974. Spurious Regression in Econometrics. In: Journal of Econometrics, č. 2, 1974, s. 111 – 120.

Adresa autora (-ov): Uved'te svoju pracovnú adresu!!! (štýl *Nadpis 1: Time New Roman 12, bold, zarovnať vľavo, adresy vpísať do tabuľky bez orámovania s potrebným počtom stĺpcov a s 1 riadkom*):

Meno1 Priezvisko1, tituly1 (študenti ročník)

Pracovisko1 (študenti škola1)

Ulica1, 970 00 Mesto1

meno1.priezvisko1@mail.sk

Meno2 Priezvisko2, tituly2 (študenti ročník)

Pracovisko2 (študenti škola2)

Ulica2, 970 00 Mesto2

meno2.priezvisko2@mail.sk

FORUM STATISTICUM SLOVACUM

vedecký recenzovaný časopis Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti

Vydavateľ:

Slovenská štatistická a demografická
spoločnosť
Miletičova 3
824 67 Bratislava 24
Slovenská republika

Redakcia:

Miletičova 3
824 67 Bratislava 24
Slovenská republika

Fax: 02/39004009

e-mail:

chajdiak@statis.biz
jan.luha@fmed.uniba.sk

Dátum vydania: november 2014

Registráciu vykonalo:

Ministerstvo kultúry Slovenskej republiky

Dátum registrácie: 22. 7. 2005

Evidenčné číslo: EV 3287/09

Tematická skupina: B1

Periodicita vydávania:

minimálne 2 krát ročne

Objednávky:

Slovenská štatistická a demografická
spoločnosť
Miletičova 3, 824 67 Bratislava 24
Slovenská republika

IČO: 178764

DIČ: 2021504276

Číslo účtu:

IBAN: SK70 0900 0000 0000 1146 9672

ISSN 1336-7420

Redakčná rada:

RNDr. Peter Mach – *predseda*

Doc. Ing. Jozef Chajdiak, CSc. – *šéfredaktor*

RNDr. Ján Luha, CSc. – *vedecký tajomník*

členovia:

Prof. RNDr. Jaromír Antoch, CSc.
Ing. František Bernadič
Doc. RNDr. Branislav Bleha, PhD.
Ing. Mikuláš Cár, CSc.
Ing. Ján Cuper
Prof. RNDr. Gejza Dohnal, CSc.
Ing. Anna Janusová
Doc. RNDr. PaedDr. Stanislav Katina, PhD.
Prof. RNDr. Jozef Komorník, DrSc.
RNDr. Samuel Koróny, PhD.
Doc. Dr. Jana Kubanová, CSc.
Doc. RNDr. Bohdan Linda, CSc.
Prof. RNDr. Jozef Mládek, DrSc.
Doc. RNDr. Oľga Nánásiová, CSc.
Doc. RNDr. Karol Pastor, CSc.
Mgr. Michaela Potančoková, PhD.
Prof. RNDr. Rastislav Potocký, CSc.
Doc. RNDr. Viliam Páleník, PhD.
Ing. Marek Radvanský, PhD.
Prof. Ing. Hana Řezanková, CSc.
Doc. Ing. Iveta Stankovičová, PhD.
Prof. RNDr. Beata Stehlíková, CSc.
Prof. RNDr. Anna Tirpáková, CSc.
Prof. RNDr. Michal Tkáč, CSc.
Doc. Ing. Vladimír Úradníček, PhD.
Ing. Boris Vaňo
Doc. Ing. Mária Vojtková, PhD.
Prof. RNDr. Gejza Wimmer, DrSc.

Ročník: X.

Číslo: 5/2014

Cena výtlačku: 30 EUR

Ročné predplatné: 120 EUR