

## **Výber vhodného redakčného systému ako nosnej platformy Systému na správu inovačných informácií**

### **Selecting an appropriate content management system as a base platforms of Management system of innovative information**

**Branislav Mišota**

**Abstract:** In this article we will discuss the selection of an appropriate content management system as a base platform for the Management System of Innovative Information. Here, we describe the SWOT analysis, that we used for compare content management systems WordPress and Drupal and comparison of the system requirements in terms of the server solution.

**Abstrakt:** V tomto príspevku sa budeme zaoberať výberom vhodného redakčného systému ako základnej platformy pre Systém na Správu Inovačných Informácií. Popíšeme tu SWOT analýzu, ktorú sme použili pre porovnanie redakčných systémov WordPress a Drupal a komparáciu systémových požiadaviek na riešenie servera.

**Key words:** content management system, Management System of Innovative Information, open-source, WordPress, Drupal, webportal

**Kľúčové slová:** redakčný systém, Systém na Správu Inovačných Informácií, open-source, WordPress, Drupal, webový portál

**JEL classification:** M15, M39

#### **1. Úvod**

Najcennejšími komoditami znalostnej ekonomiky sú dáta pretavené prostredníctvom ich utilitárnej hodnoty do informácií a tieto transformáciou v inovačnom procese zhodnotené na znalosti v rámci implementácie inovatívnych postupov alebo technológií v príslušnej oblasti ľudských aktivít. Predovšetkým severské krajiny ako napríklad Fínsko, Švédsko a Dánsko sú dlhodobo označované ako lídri v oblasti inovácií preto, lebo v medzinárodných hodnoteniach svojich inovačných systémov a ich výsledkov sú značne nad priemerom EÚ. V týchto krajinách sú jedným z podporných a aj propagačno-komunikačných prostriedkov rozsiahle internetové portály, ktoré sú zriadené popri webových sídlach významných univerzít ale aj vládnych inštitúcií, ktoré majú za cieľ podporu inovačných aktivít.

Práve internetové portály o inováciách sú zároveň aj jedným z nástrojov ako zvyšovať povedomie o potrebe rozvoja inovačných aktivít, ale aj priblížiť zainteresovaným osobám v malých a stredných podnikoch aj širšej verejnosti možnosti a rôzne prístupy k inovačným procesom. Preto tento príspevok nadväzuje na články Zhluky internetových portálov o inováciách a zhluky v kategórii obsahu (CHAJDIK, 2012) a Intenzita využitia kategórii obsahu - porovnanie internetových portálov o inováciách (MIŠOTA, 2012), v ktorých sme sa snažili analyzovať viacero riešení, ktoré zvyšujú dostupnosť informácii a napomáhajú 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 internetový portál na

podporu inovačných aktivít rozhodli pomenovať ako Management System of Innovative Information).

## 2. Špecifikácia požiadaviek

Vo vyššie uvedených článkoch sme zároveň vymedzili hlavné požiadavky, ktoré sú spravidla kladené na internetové portály tohto druhu na základe použitej literatúry (VAN DIJCK, 2003), (GILCHRIST, 2003) a (MORVILLE, ROSENFELD, 2006).

V nasledujúcom stručnom rozdelení sú tieto požiadavky zovšeobecnené a zároveň zhrnuté do štyroch základných skupín vyžadovaných funkcionalít internetového portálu na podporu inovačných aktivít v malých a stredných podnikoch:

- *zhromažďovanie informácií,*
- *kategorizácia a organizovanie informácií,*
- *vyhľadávanie informácií,*
- *distribúcia informácií.*

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 intenzitu využitia kategórií v rámci určitého obsahu, ktoré by boli vhodné aplikovať aj v našom riešení Systému na Správu Inovačných Informácií.

Na základe už uvedených požiadaviek na portály o inováciách sme v rámci informačnej štruktúry portálu navrhli to, aké kategórie obsahu môžu vo všeobecnosti spĺňať tieto požiadavky. Sú to predovšetkým nasledujúce požiadavky (HAJDIK, 2012) (MIŠOTA, 2012), ktoré spravidla obsahovali aj hodnotené internetové portály:

- *prípadové štúdie,*
- *expertízy,*
- *multimediálny obsah,*
- *konferencie,*
- *pripravované a uskutočnené udalosti,*
- *teoretické poznatky,*
- *spolupráca s praxou,*
- *ponuka pracovných miest.*

## 3. Voľba implementačnej technológie

Nosné serverové riešenie Systému na Správu Inovačných Informácií bolo navrhnuté s použitím architektúry LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP, Perl alebo Python) (LEE, BRENT, 2002) a (ULLMAN, 2011). To znamená, že serverová (backend) časť je prevádzkovaná na báze open-source softvéru. Podobne sme sa rozhodli riešiť aj prezentačnú (frontend) vrstvu a pri implementácii Systému na Správu Inovačných Informácií rovnako využívať open-source softvérové technológie.

Vzhľadom na túto voľbu implementačnej technológie webovej aplikácie máme viaceré možnosti výberu od tej najmenej komfortnej alternatívy, ktorá predstavuje proces vývoja webovej aplikácie priamo vytváraním zdrojových kódov v niektorom programovacom jazyku, akými sú predovšetkým:

- Perl,
- PHP,
- Python

V poradí ďalšou, už oveľa komfortnejšou alternatívou, je vytváranie zdrojových kódov webovej aplikácie v niektorom z takzvaných frameworkov na vývoj webových aplikácií spolupracujúcich spravidla s MySQL databázou. Tieto frameworky na vývoj web aplikácií v zásade používajú návrhové vzory typu model – view – controller, skrátene MVC, čo je softvérová architektúra, ktorá vytvára tri segmenty:

1. *dátový model aplikácie,*
2. *používateľské rozhranie,*
3. *riadiacu logiku,*

Tieto tri segmenty predstavujú navzájom relatívne nezávislé komponenty tým spôsobom, že modifikácia ľubovoľného segmentu z nich má len minimálny dopad na ostatné segmenty MVC architektúry. Medzi najvýznamnejších predstaviteľov vývojárskych frameworkov na implementáciu web aplikácií na báze MVC architektúry patria predovšetkým nasledujúce technológie:

- Zend Framework
- Symfony
- Ruby on Rails

V súčasnosti zrejme najviac komfortnou alternatívou (spravidla bez potreby vytvárania zdrojových kódov web aplikácie, ktorá by mohla byť vyhovujúca aj pre naše potreby) je nasadenie takzvaných webových systémov na správu obsahu alebo webových redakčných systémov (z angl. WCMS web content management system, respektíve často používaná skrátaná verzia, ktorá predstavuje širšie chápaný pojem CMS content management system) (MAUTHE, THOMAS, 2004).

Webový redakčný systém je softvérový systém, ktorý uskutočňuje úlohy týkajúce sa najmä riadenia, vytvárania, editácie publikovania a archivácie obsahu, ktorý môže byť tvorený všetkými druhmi dát. Takéto systémy spravidla pomáhajú aj spravovať používateľské oprávnenia a účty. Hlavnými reprezentantmi tejto poslednej kategórie webových redakčných systémov sú najmä:

- WordPress
- Drupal
- Joomla

Pretože sme sa kvôli jednoduchšej implementácii Systému na Správu Inovačných Informácií rozhodli vylúčiť alternatívu vývoja tohto systému v procese implementácie zdrojových kódov v niektorom programovacom jazyku, ale aj tú alternatívu, že by bol

Systém na Správu Inovačných Informácií implementovaný v niektorom z vyššie uvedených frameworkov, budeme sa preto v tejto podkapitole ďalej venovať len možnostiam webových redakčných systémov. Zo širokej plejády sme sa rozhodli vybrať dvoch najpoužívanejších reprezentantov webových redakčných systémov, konkrétne redakčný systém WordPress a redakčný systém Drupal.

Naše požiadavky kladené na Systém na Správu Inovačných Informácií sú predovšetkým zamerané na prehľadnú správu systému, jednoduchú aktualizáciu kódu, efektívnu správu používateľov systému, prostredníctvom ktorej bude možné jednoducho nastavovať používateľské oprávnenie na vytváranie a editáciu obsahu alebo prístup používateľov k iným funkciám spolu s možnosťami na vytvorenie viacerých typov používateľov s rozdielnym stupňom ich užívateľských oprávnení.

Veľmi podstatné sú aj požiadavky na sofistikovanú a prehľadnú kategorizáciu obsahu v rámci informačnej štruktúry portálu do tematických zložiek, akými sú napríklad: rôzne expertízy, prípadové štúdiá a spolupráca s praxou alebo teoretické poznatky z oblasti inovácií, tak aby bola zabezpečená funkcia efektívneho zhromažďovania, kategorizácie, organizovania, vyhľadávania a distribúcie informácií. Z technickej časti je podstatná aj jednoduchá integrácia multimediálnych dát do publikovaného obsahu.

Všetky vyššie uvedené požiadavky by mali byť doplnené napríklad aj o možnosť zobrazovať prehľad o pripravovaných a uskutočnených udalostiach, respektíve konferenciách z oblasti inovačných aktivít. Pokročilé doplnkové moduly by mali umožňovať v budúcnosti rozšíriť funkcionality Systému na Správu Inovačných Informácií napríklad o inovačné e-trhovisko alebo burzu spolupráce v oblasti inovácií.

#### **4. Metóda výberu**

Obsahovou náplňou tohto článku bude výber vhodného redakčného systému pre účely nasadenia ako nosnej platformy Systému na Správu Inovačných Informácií. Pomocou metódy komparácie budeme v nasledujúcom texte tohto príspevku analyzovať základné charakteristiky redakčných systémov WordPress, respektíve Drupal s využitím SWOT analýzy. Uvedené redakčné systémy porovnáme aj z hľadiska systémových požiadaviek na serverové riešenie, jednoduchosť použitia a možnosť správy obsahu a ďalších obslužných činností, ktoré súvisia s prevádzkou systému.

Na základe výsledkov analýzy určíme, ktorý z analyzovaných redakčných systémov je najvhodnejší na nasadenie ako základná platforma Systému na Správu Inovačných Informácií.

#### **5. SWOT analýza redakčného systému WordPress**

##### **Silné stránky:**

- Vysoká miera rozšírenia systému, podľa stránky (WEBSITESETUP.ORG, 2014) má redakčný systém WordPress za dobu svojej existencie viac ako 140 miliónov stiahnutí
- Kvalitná podpora zo strany webhostingových spoločností v nadväznosti na vysokú mieru rozšírenia systému WordPress
- Jednoduchá vizuálna customizácia prostredníctvom veľkého množstva voľne dostupných šablón

- Jednoduchá inštalácia systému
- Strmá krivka učenia v súvislosti s pomerne jednoducho navrhnutou administráciou redakčného systému WordPress
- Intuitívne ovládanie
- Viacjazyčná tvorba webu s využitím prekladov redakčného systému WordPress do viac ako 120 jazykových mutácií
- Jednoduchá SEO optimalizácia

#### **Slabé stránky:**

- Nižšia miera škálovateľnosti oproti iným redakčným systémom, ktorá vyplýva z pôvodného určenia systému WordPress ako kvalitného základu pre blogerský web a činnosti s ním súvisiace
- Horšie podmienky na programovanie vlastných pluginov
- Slabšia vývojárska dokumentácia systému
- Menšie portfólio možností na ladenie celkového výkonu redakčného systému WordPress v prípade vyššieho zaťaženia

#### **Príležitosti:**

- Ľahšie zapojenie externých prispievateľov a redaktorov do procesu tvorby obsahu, pretože veľké množstvo používateľov ma určité skúsenosti s týmto redakčným systémom
- Rýchle reakcie na aktuálne trendy v súvislosti s vysokou mierou aktivít a veľkosťou používateľskej komunity
- Široké možnosti spolupráce a vzájomného prepojenia s inými portálmi na rovnakej platforme
- Vysoká efektívnosť pri budovaní navzájom prepojených sietí partnerských internetových portálov

#### **Riziká:**

- Postupné vytlačanie redakčného systému WordPress inými redakčnými systémami z oblastí, kde je potrebné, aby systém plnil komplexnejšiu funkcionálnosť z už spomenutého dôvodu nižšej miery škálovateľnosti
- Vyššie náklady na doplnkové služby ako napríklad zálohovanie a činnosti súvisiace s bezpečnosťou systému
- Vysoká hrozba napadnutia prostredníctvom rôznych typov útokov na zabezpečenie tejto platformy
- Nárast popularity novo vznikajúcich redakčných systémov

## **6. Oblasti nasadenia redakčného systému WordPress**

Z pohľadu referencií použitia redakčného systému WordPress je vhodné spomenúť významné firmy alebo spoločenské inštitúcie, ktoré používajú na správu svojich webových stránok práve systém WordPress. Tak ako sme už uviedli v predchádzajúcom texte WordPress sa najlepšie a zároveň najčastejšie nasadzuje ako systém na jednoduchú správu a prevádzku používateľského blogu alebo spravodajského portálu. Preto určite nie je prekvapením, že medzi najčastejšie uvádzané referencie nasadenia redakčného systému

WordPress patria internetové portály najväčších svetových spravodajských agentúr, významných vydavateľských domov alebo globálnych spravodajských televíznych staníc akými sú napríklad:

- Reuters
- Forbes
- The New York Times
- CNN
- PlayStation Blog
- MTV
- Sony

## 7. SWOT analýza redakčného systému Drupal

### Silné stránky:

- Vysoká miera škálovateľnosti systému Drupal, oproti iným používaným redakčným systémom
- Širšie možnosti programovania vlastných modulov
- Sofistikovaná správa používateľských oprávnení
- Hierarchia užívateľských rolí, ktorú môže v plnej miere vytvárať a modifikovať administrátor v závislosti od meniacich sa požiadaviek
- Kvalitná podpora zo strany webhostingových spoločností vzhľadom na mieru rozšírenia systému Drupal
- Robustnosť systému
- Jednoduchá SEO optimalizácia prostredníctvom množstva dostupných SEO modulov
- Sofistikovaná práca s obsahom
- Dobrá vývojárska dokumentácia systému
- Široká komunita
- Jednoduchá inštalácia systému
- Rozsiahle portfólio možností na ladenie celkového výkonu redakčného systému Drupal v prípade vyššieho zaťaženia
- Viacjazyčná tvorba webu s využitím prekladov redakčného systému WordPress do viac ako 110 jazykových mutácií
- Vyššia miera bezpečnosti systému

### Slabé stránky:

- Pomalšia krivka učenia
- Menej intuitívne ovládanie v súvislosti s komplikovanejším systémom administrácie redakčného systému Drupal
- Tvorba vlastných tém vzhľadu je náročnejšia
- Menší počet zdarma dostupných tém vzhľadu

**Príležitosti:**

- Vysoká efektívnosť pri budovaní a správe internetových portálov fungujúcich na báze Multi-site inštalácie
- Prepracovaný a sofistikovaný systém hierarchie užívateľských rolí a správy používateľských oprávnení prispievateľov môže priniesť dobre fungujúci ekosystém tvorby obsahu
- Možnosti vzájomného prepojenia s portálmi verejnej správy a využitie otvorených dát
- Jednoduchšia zmena dodávateľskej firmy oproti komerčným riešeniam špecifických web aplikácií, ktoré sú vytvárané na mieru

**Riziká:**

- Vyššie náklady na programátorské služby a prevádzku v súvislosti so šírkou možnosti systému
- Postupné utlmenie aktivít používateľskej komunity okolo redakčného systému Drupal

## **8. Oblasti nasadenia redakčného systému Drupal**

Na záver charakteristiky redakčného systému Drupal je ešte potrebné podobne ako v prípade charakteristiky systému WordPress uviesť prehľad najznámejších referencií použitia redakčného systému Drupal. Tak ako vyplýva z predchádzajúceho textu redakčný systém Drupal je vďaka svojej prepracovanej modulárnej architektúre, ktorá umožňuje relatívne rýchlo vytvárať vlastné moduly a tak modifikovať a zároveň rozširovať pôvodnú funkcionálnosť respektíve dosahovať požadovanú funkcionálnosť nasadením alebo úpravou už existujúcich modulov, vhodnou platformou pre nespočetne široké portfólio internetových a intranetových aplikácií v rozličných oblastiach spoločenskej praxe (CARTER, 2013) a (ROBERTSON, FITZGERALD, 2013).

Podobne ako redakčný systém WordPress býva aj Drupal najčastejšie implementovaný ako systém na jednoduchú správu a prevádzku spravodajského portálu alebo jednoduchú správu používateľského blogu. Okrem toho sa však veľmi často redakčný systém Drupal používa na sofistikovanú prácu s dátami alebo ako komplexná platforma, ktorá slúži na elektronické obchodovanie alebo ako systém s pokročilými funkcionalitami podobnými sociálnym sieťam. Medzi najvýznamnejšie uvádzané referencie nasadenia redakčného systému Drupal patria internetové portály najväčších svetových univerzít alebo, významných vydavateľských domov či vládnych inštitúcií alebo politických strán, akými sú napríklad nasledujúce webové sídla:

- Stanford university
- Harvard university
- Oxford university
- Data.gov.uk
- Whitehouse.gov
- The Economist
- NBC

- Tesla Motors

## 9. Porovnanie redakčných systémov WordPress a Drupal z hľadiska systémových požiadaviek

Podklady na porovnanie redakčných systémov WordPress a Drupal sme uskutočnili na základe komplexnej komparácie oboch týchto systémov, ktorú sme prebrali z internetového portálu (CMSMATRIX.ORG., 2012). My sme však pre účely našej komparácie zvolili len niektoré vybrané atribúty oboch redakčných systémov uvedené na internetovom portáli CMSMATRIX.ORG.

Z hľadiska porovnania systémových požiadaviek redakčných systémov WordPress a Drupal na aplikačný server, databázovú technológiu cenu licencie aj podporu PHP vyplýva, že v týchto charakteristikách sú obidva redakčné systémy v zásade podobné. Uvedené porovnanie je v tabuľke číslo 1.

**Tab.1: Porovnania systémových požiadaviek redakčných systémov WordPress a Drupal**

<b>System Requirements</b>	Drupal 7.12	WordPress 3.3.2
<i>Application Server</i>	Apache	blank
<i>Approximate Cost</i>	Free	Free
<i>Database</i>	MySQL	MySQL
<i>License</i>	Open Source	Open Source
<i>Operating System</i>	Platform Independent	Platform Independent
<i>Programming Language</i>	PHP	PHP
<i>Root Access</i>	No	No
<i>Shell Access</i>	No	No
<i>Web Server</i>	Any	blank

**Zdroj: (CMSMATRIX.ORG., 2012)**

## 10. Záver

S nasadením niektorého z vyššie analyzovaných redakčných systémov je možné zabezpečiť efektívnu aj pomerne jednoduchú správu systému oproti takým alternatívam, že by bol Systémom na Správu Inovačných Informácií implementovaný prostredníctvom niektorého v úvode spomenutého frameworkov, alebo ak by bol systém implementovaný iba v niektorom z programovacích jazykov akými sú napríklad PHP či Python.



Na základe vyššie uvedených komparácií jednotlivých atribútov respektíve SWOT analýz a s prihliadnutím na naše požiadavky kladené na Systém na Správu Inovačných Informácií, ktoré sú predovšetkým sústredené na prehľadnú správu systému, jednoduchú aktualizáciu kódu, efektívnu správu používateľov systému, ale aj kvalitné riešenie na vytváranie a editáciu obsahu sme sa rozhodli pre použitie redakčného systému Drupal. Aj vzhľadom na okolnosti, že vnútorná architektúra redakčného systému Drupal je navrhnutá tak, aby vývojári webu mohli delegovať tvorbu obsahu, a dokonca aj určitú časť administrácie, na jednotlivých používateľov v závislosti od ich používateľských oprávnení a užívateľských rolí, prostredníctvom ktorých sú implementované a definované určité oprávnenia na vytváranie, editáciu a prezeranie obsahu alebo administrácii webu. Preto sa nám Drupal javí aj ako veľmi silný nástroj na vzájomnú kolaboráciu používateľov pri obsahovom online marketingu. Jediné, čo je potrebné urobiť zo strany správcu webu, je určiť, kto bude čo robiť na takomto webe založenom prostredníctvom rôznych hierarchických stupňov užívateľských rolí a rozdielnych úrovniach používateľských oprávnení na princípoch fungujúceho ekosystému vzájomnej používateľskej spolupráce v oblasti obsahového online marketingu.

Vzhľadom na obrovské množstvo dostupných modulov, ktoré riešia široký diapazón rôzne zameraných špecifických doménových problematík, je vysoko pravdepodobné, že sa príslušné špeciálne požiadavky na fungovanie rôznych druhov procesov, ktoré potrebuje tvorca či administrátor na webovom portáli alebo intranetovom informačnom systéme zabezpečiť, podarí implementovať v mnohých prípadoch aj bez potreby vytvárania vlastných modulov alebo úprav už existujúcich modulov. Vďaka tejto vlastnosti je redakčný systém Drupal právom označovaný ako systém pokročilej stavebnice na tvorbu prakticky akejkolvek sofistikovanej webovej aplikácie. Drupal je celkovo koncipovaný ako framework pre správu obsahu, tzv. CMF a preto sa javí vhodnejší ako redakčný systém WordPress v rámci nášho plánovaného rozširovania funkcionality Systému na Správu Inovačných Informácií a doplnenia informačného obsahu o možnosť akejsi burzy, respektíve elektronického trhoviska v oblasti inovačných aktivít.

## **Literatúra**

- BONDARI, B., GRIFFITHS, E. (2011). Word Press 3 Plugin Development Essentials. Birmingham, England: Packt Publishing
- CARTER, R. (2013). Building E-Commerce Sites with Drupal Commerce Cookbook. Birmingham, England: Packt Publishing.
- CHAJDIK, J. (2012). Zhluky internetových portálov o inováciách a zhluky v kategórii obsahu. In: Forum Statisticum Slovacum, Roč. 8, č. 6 (2012), s. 72-75
- CMSMATRIX.ORG. (2012) Comparison CMS. [Online] Dostupné z: <http://www.cmsmatrix.org/matrix/cms-matrix>. [Dostupné: 29 Augusta 2014]
- FRIEDMAN, J. (2012). Web Designer's Guide to Word Press. New Riders.
- GILCHRIST, A. (2003). Information Architecture: Designing Information Environments for Purpose. Neal-Schuman Publishers
- JONES, R. (2013). Getting Started with Drupal Commerce: Learn everything that you need to know in order to get your first Drupal Commerce website set up and trading. Birmingham, England: Packt Publishing.
- LEE J., BRENT W. (2002). Open Source Web Development with LAMP: Using Linux, Apache, MySQL, Perl, and PHP. Addison Wesley

- MAUTHE, A. , THOMAS , P. (2004): Professional Content Management Systems: Handling Digital Media Assets. New York: Wiley
- MIŠOTA, B. (2012). Intenzita využitia kategórií obsahu - porovnanie internetových portálov o inováciách. In: Forum Statisticum Slovacum. Roč. 8, č. 6 (2012), s. 46-54
- MORVILLE, P., ROSENFELD, L. ( 2006). Information Architecture for the World Wide Web, 3rd Edition. Designing Large-Scale Web Sites. Publisher: O'Reilly Media
- ROBERTSON, G., FITZGERALD, B. (2013). Drupal for Education and E-Learning (2nd ed.). Birmingham, England: Packt Publishing.
- SHREVES. R. (2012). Drupal Search Engine Optimization: Drive people to your site with this supercharged guide to Drupal SEO. Birmingham, England: Packt Publishing
- THEWLIS, P. (2008). Word Press for Business Bloggers. Birmingham, England: Packt Publishing
- ULLMAN, L. (2011). PHP and MySQL for Dynamic Web Sites: Visual QuickPro Guide, 4th edition, Peachpit Press
- VAN DIJCK, P. (2003). Information Architecture for Designers: Structuring Websites for Business Success. Rotovision
- WILLIAMS B, DAMSTRA D, STERN H (2012) Professional WordPress: Design and Development. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons

**Adresa autora:**

Branislav Mišota, Ing, PhD.  
ÚM STU – OEMP  
Vazovova 5  
812 43 Bratislava  
[branislav.misota@stuba.sk](mailto: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“