

UNIVERSITY SPIN-OFF COMPANIES IN EUROPE: THE FACTORS AND POLICIES INFLUENCING THEIR FORMATION

[Univerzitné spin-off spoločnosti v Európe: faktory a politiky ovplyvňujúce ich vznik]

Ján Huňady¹, Peter Pisár²

¹ Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Ekonomická fakulta, Tajovského 10, 975 90 Banská Bystrica
Email:jan.hunady@umb.sk

² Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Ekonomická fakulta, Tajovského 10, 975 90 Banská Bystrica
Email:peter.pisar@umb.sk

Abstract: The formation of university-spin off is seen as a potential tool for the transfer of knowledge and technology. University spin-off firms are able to transform the knowledge accumulated in research into its practical application and commercialization. Despite this fact, the formation of university spin-off is still rather rare phenomenon in many European countries. In our paper, we provide several examples of good practice in central European countries. Moreover, the paper aims to examine factors that could potentially affect the formation of university spin-offs in European countries. We applied logit and probit regression analysis based on empirical data for 2465 universities in Europe retrieved from European Tertiary Education Register database. Our results suggest that those universities, which are neither focused on many different fields of study, nor highly specialized are less often involved in creating the university spin-off. Furthermore, intensity of PhD study, the share of tuition fees as well as a number of foreign students appears to be other factors affecting the probability of forming a university spin-off. Our results also bring several policy implications for tertiary education policy, which are summarized in the conclusion.

Keywords: central Europe, knowledge, spin-out, technology, university spin-off.

JEL classification: O33, I23, M13

Doručeno redakci: 25.11.2016; Recenzováno: 8.1.2017; 9.1.2017; Schváleno k publikovaniu: 1.3.2017

Úvod

Univerzity sú už stáročia považované za kľúčový element pri vytváraní a akumulácii poznatkov v spoločnosti. Ich dve hlavné úlohy spočívajú predovšetkým vo vytváraní vysokokvalifikovanej pracovnej sily pre trh práce a v tvorbe nových poznatkov prostredníctvom vedy a výskumu. Tieto dve funkcie by mali byť prepojené do takej miery aby univerzity plnili v podstate aj tretiu funkciu, ktorou je efektívny transfer poznatkov získaných v rámci výskumu do hospodárskej praxe. Táto funkcia je veľmi dôležitá predovšetkým z hľadiska úspešnej akumulácie ľudského kapitálu a zabezpečenia technologického pokroku ekonomiky. Jednou z možností ako sa získané poznatky a vyvinuté technológie môžu presunúť z prostredia univerzitného výskumu do praxe je zakladanie univerzitných spin-off firiem. Aj napriek tomu, že ide o komplexný a efektívny spôsob transferu poznatkov, jeho využívanie je zatiaľ v mnohých krajinách výrazne limitované či už platnou legislatívou alebo chýbajúcimi skúsenosťami univerzít. Aj napriek tomu, že za spin-off sa zvyčajne považuje založenie novej spoločnosti s cieľom komercializácie výsledkov univerzitného výskumu, nemusí ísť o spoločnosť založenú priamo univerzitou, ale ide aj o podnik, ktorý bol založený zamestnancami alebo absolventmi univerzity.

Naším zámerom je preskúmať zakladanie univerzitných spin-off spoločností v krajinách EÚ so zameraním na konkrétne príklady dobrej praxe z krajín strednej Európy, pričom hlavným

cieľom nášho príspevku je predovšetkým identifikovať kľúčové faktory ovplyvňujúce pravdepodobnosť založenia univerzitného spin-off. V ďalšej kapitole stručne vysvetlíme teoretické východiská pre transfer technológií a poznatkov do hospodárskej praxe prostredníctvom zakladania univerzitných spin-off firiem. V ďalších častiach sa budeme venovať vybraným príkladom univerzitných spin-off založených v krajinách strednej Európy a následne na základe dostupných sekundárnych údajov o univerzitách preskúmame potenciálne faktory ovplyvňujúce zakladanie univerzitných spin-off a uvedieme potenciálne politické implikácie našich výsledkov.

1 Transfer technológií a poznatkov a úloha univerzitných spin-off firiem

V rámci implementácií inovácií na trh existujú stále určité nedostatky a nové poznatky nie sú presúvané v dostatočnej miery do podnikateľskej sféry. Dochádza tak k informačnej bariére medzi výskumnými organizáciami alebo univerzitami a podnikmi. Sústava inštitúcií, ktoré sa v regióne snažia o zabezpečenie interakcie medzi nositeľmi nových poznatkov a ich následnú alokáciu na trh predstavuje inovačný systém. Inovačné systémy môžeme charakterizovať z viacerých hľadísk. Freeman (1987) definuje inovačné systémy ako sieť inštitúcií vo verejnom a súkromnom sektore, ktorých činnosť a interakcie sú zamerané na podporu, import a difúziu nových technológií. Podľa Edquista (2004) má inovačný systém hlavnú úlohu v oblasti vývoja, šírenia a využívania inovácií. Inovačný systém pozostáva zo štruktúrneho hľadiska z viacerých vzájomne prepojených subsystémov (Čapková 2011):

- vzdelávací a výskumný subsystém (univerzity, výskumné a vývojové centrá),
- ekonomicko-odvetvový (podniky),
- politicko-administratívny subsystém,
- siete.

Tradičná úloha univerzít tkvie predovšetkým v činnostiach v rámci vzdelávacieho a výskumného subsystému. Univerzity tak poskytujú podnikom nové poznatky získané vo výskume a vývoji, ktoré sú následne transformované do podoby inovácií zvyčajne na úrovni podnikov. Spomedzi podnikov príkladá Demjanová (2010) hlavnú úlohu najmä malým a stredným podnikom, ktoré sú v závislosti od maximalizácie zisku a trhového podielu motivované alokovať na trh nové produkty vo forme inovácií.

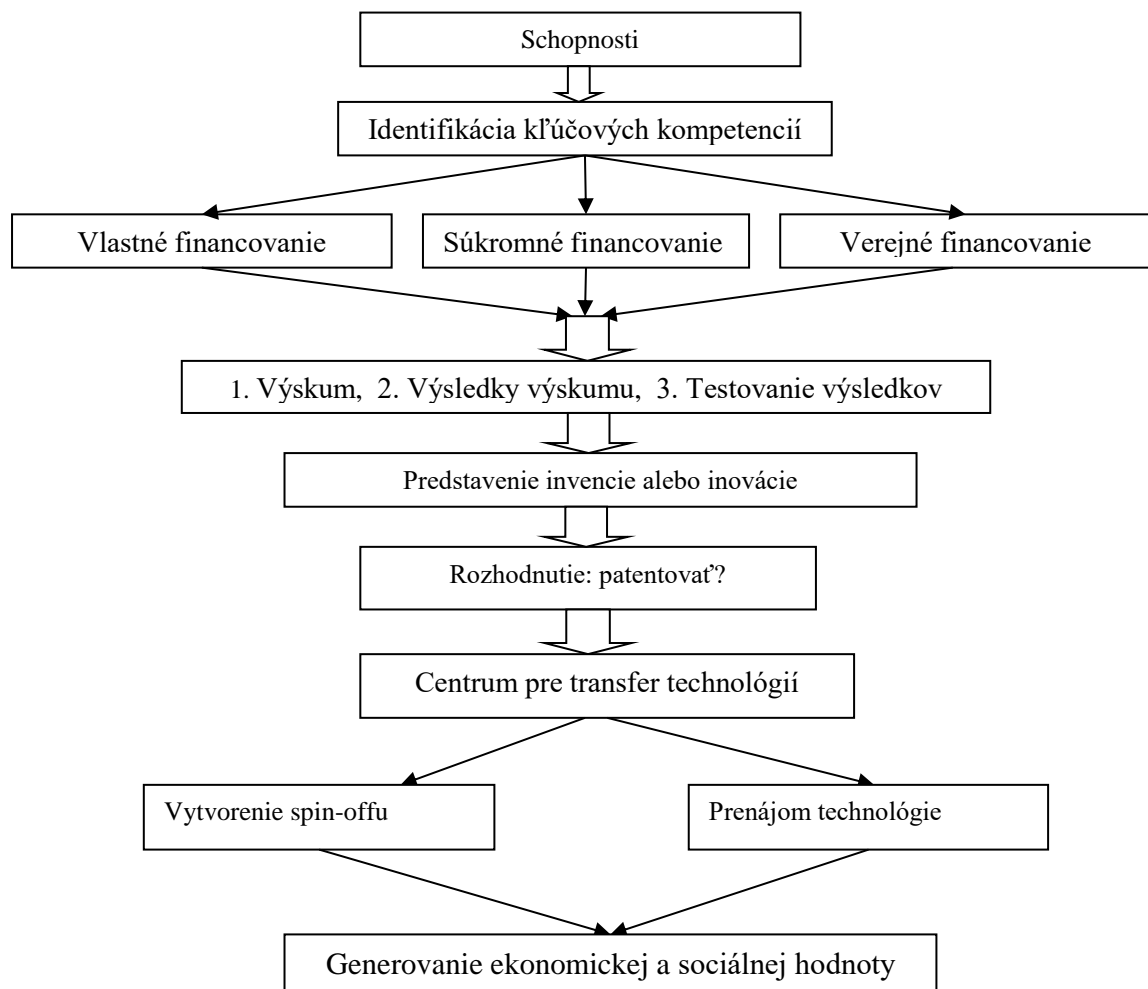
Je zrejmé, že každá univerzita pôsobiaca v regióne určitým spôsobom vplyva na ekonomiku regiónu. Rehák (2005) rozlišuje dva typy vzťahov vyplývajúcich z pôsobenia univerzity v regióne. Prvým z nich sú tzv. „backward“ vzťahy, ktoré súvisia najmä s výdavkami samotnej univerzity ako ak jej zamestnancov a študentov. Druhým typom sú tzv. „forward“ vzťahy, ktoré sú založené predovšetkým na produkcii a diseminácii poznatkov v regióne. V zásade je možné konštatovať, že univerzity majú prevažne pozitívny vplyv na lokálnu ekonomiku v regióne kde pôsobia, pričom týmto lokálnym vplyvom univerzít sa podrobnejšie zaoberá napríklad publikácia Rehák et al. (2015). Najvýznamnejšie lokálne vplyvy univerzít môžeme ďalej rozdeliť do dvoch základných kategórií (Strauf, Scherer 2008) a to na kvantitatívny a kvalitatívny vplyv. Kvantitatívny dopad predstavuje finančný vplyv univerzít pre región v podobe prúdenia tovarov a peňazí medzi verejnými orgánmi, podnikmi a verejnými inštitúciami. Kvalitatívne hľadisko sleduje prínos v hospodárstve z hľadiska ekologických, politických a sociálno-kultúrnych účinkov. Jednou z foriem externého pôsobenia univerzity alebo výskumnej organizácie sú univerzitné spin-off firmy, alebo podniky zakladané absolventmi a zamestnancami univerzít, ktoré sú alokované v okolí alebo spádovej oblasti danej univerzity (Strauf, Scherer 2008).

Problematika spin-off je pomerne rozsiahla a zahŕňa širokú škálu prvkov, pričom jedným zo špecifických typov spin-offu je univerzitný spin-off (Salvador 2011). Ak sa pozrieme na najviac zaužívané definície v literatúre, spin-off je všeobecne definovaný ako nový podnik vytvorený s cieľom použiť vedomosti, technológie a výsledky výskumu univerzity a úspešne ich komercializovať (Clarysse et al. 2002, Wright et al. 2004). Spin-offy sú teda typickým príkladom podnikania založeného na vedomostiach získaných z vedeckého poznania a ich následnom prenose do praxe (Witt, Zellner 2007).

Cusmano a et al. (2014) uvádzajú že spin-offy sú jedným z kľúčových prvkov podporujúcich rast a výkonnosť jednotlivých regiónov. Podobne aj Strauf a Scherer (2008) pokladajú za nevyhnutné, aby stratégia rozvoja regiónu, zahŕňala aj prenos poznatkov a inovácií prostredníctvom spolupráce v projektoch. Dôležitý je podľa nich najmä kontakt študentov a podnikov za účelom riešenia bakalárskych, diplomových a dizertačných prác, poradenské programy a podpora spin-off firiem a podnikateľských start-upov. Samotný proces vytvárania univerzitného spin-offu je pre univerzitu pomerne náročnou výzvou. Úspešná transformácia poznatkov do použiteľného produktu alebo služby si vyžaduje osvojenie viacerých nových kompetencií, keďže tradične univerzity pôsobia predovšetkým v nekomerčnej sfére (Vohora et al. 2004). Pre podporu podnikateľských kompetencií univerzity je zvyčajne kľúčové vytvorenie úplne novej rutiny a zanechanie tej pôvodnej (Rasmussen, Borch 2010). Nadobudnutie podnikateľských zručností tak niekedy môže byť do veľkej miery v konflikte s tradičnými politikami univerzity v oblasti vzdelávania a výskumu (Bercovitz, Feldman 2008).

Samotný proces vzniku spin-offu je podrobnejšie ilustrovaný na Obrázku 1. Základným predpokladom vzniku sú schopnosti a identifikácie kľúčových kompetencií na úrovni inštitúcie. Nevyhnutným prvkom je aj financovanie výskumu, ktoré môže byť realizované zo zdrojov samotnej univerzity, alebo prostredníctvom externého financovania či už verejných alebo súkromných zdrojov. Výsledkom výskumu je buď invencia alebo samotná inovácia, ktorú si môže dať univerzita za určitých podmienok patentovať.

Obrázok 1: Viacstupňový model vytvorenia spin-offu



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Pattnaik, Pandey (2014).

Ďalšia fáza je už priamo v kompetencií centra pre transfer technológií na príslušnej univerzite. V tejto fáze sa rozhodne či sa vytvorená technológia bude prenajímať alebo sa na jej základe vytvorí nový spin-off oddelením od univerzity. Výsledkom celého procesu je predovšetkým generovanie ekonomickej a sociálnej hodnoty pre univerzitu, podnik aj spoločnosť ako celok.

Úspešnosť novovytvorených projektov a spin-off firiem závisí od viacerých faktorov, ktoré znázorňuje Tabuľka 1 spracovaná podľa štúdie Bigliardi, Galati a Verbanò (2013).

Faktory ovplyvňujúce úspešnosť spin-off firiem uvádzané vo vybraných štúdiách (Bigliardi, Galati a Verbanò 2013) môžeme jednoduchšie zhrnúť do týchto štyroch kľúčových bodov:

- Charakteristika univerzity;
- Charakteristika zakladateľov spin-off firmy;
- Charakteristika okolitého prostredia;
- Charakteristika samotnej technológie resp. finálneho produktu.

Tabuľka 1: Faktory ovplyvňujúce úspešnosť spin-off firiem vo vybraných štúdiách

Faktory	Zdroj
1. Potreba zakladateľov o samostatnosť a autonómiu 2. Kariéerna orientácia zakladateľov spin-off firmy 3. Motivácia zakladateľov spin-off firmy 4. Profesionálny tréning a vzdelanie zakladateľov firmy 5. Formálny kontakt medzi rodičovskou organizáciou a spin-off firmou 6. Vývoj zákaziek spin-off firmy	Egehn et al. (2003)
1. Stupeň inovatívnosti 2. Štádium vývoja technológie 3. Schopnosť patentovať alebo iným spôsobom ochrániť novú technológiu 4. Zameranie technológie/produktu (oblasť)	Heirman and Clarysse (2004)
1. Finančné zapojenie rodičovskej organizácie 2. Kompetentní zamestnanci firmy v centre transferu technológií 3. Transparentnosť a jednoznačnosť podporných politík 4. Prístup ku kvalifikovaným podnikateľským zručnostiam	Smilor and Matthews (2004)
1. Mentorovanie 2. Profesionálny tréning a vzdelávanie 3. Lahký prístup k vysoko kvalifikovaným kompetenciám	Vohara et al. (2004)
1. Finančné zapojenie univerzity 2. Schopnosti zamestnancov pracujúcich v centre transferu technológií 3. Nadobudnuté vzťahy s kapitálovými spoločnosťami	Lockett et al. (2005)
1. Dostupnosť vlastného a rizikového kapitálu 2. Štádium vývoja technológie 3. Regionálna infraštruktúra 4. Typ odvetvia	O'Shea et al. (2005)
1. Finančné zapojenie rodičovskej organizácie 2. Formálny kontakt medzi „rodičmi“ a spin-off firmou 3. Excelentnosť rodičovskej organizácie a jej integrácia v sieti	Scholten (2006)
1. Charakteristika podnikania 2. Technologická úroveň, stupeň inovatívnosti a schopnosť patentovať nové technológie	Clarysse et al. (2011)

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Bigliardi, Galati a Verbano (2013).

Zo strany univerzity je potrebná podpora najmä 3 kritických typov kompetencií (Rasmussen and Wright 2015):

- rozvíjať životaschopné obchodné príležitosti;
- zapájať jednotlivcov do podnikateľského procesu a ich následná aktívna a pasívna podpora;
- poskytnutie zdrojov potrebných na založenie a rozvoj podniku.

Univerzita môže poskytnúť skúsenosti a preto má priame personálne prepojenie spin-offu s univerzitou (zamestnanci s PhD. pracujúci v spin-off firme) a má významne pozitívny vplyv na efektívnosť a úspešnosť spin-off firiem (Epure, Prior a Serarols 2014). Výsledky viacerých výskumov (Mustar a Wright 2009) ukazujú, že špičkový ľudský kapitál a finančná podpora priamo na univerzitách významne podporujú pravdepodobnosť založenia spin-off podniku ako aj jeho následnú úspešnosť. Kľúčovým prvkom podľa viacerých štúdií je vytvorenie Centra pre transfer technológií (TTO – Technology Transfer Office) na úrovni univerzity. Centrum pre transfer technológií je špecifický nástroj inovačnej politiky na podporu cieľov zámerného transferu technológií vyplývajúcich z priamej výskumnej činnosti vysokej školy (Ministerstvo obrany SR 2008). Cieľovými skupinami poradenskej činnosti centra sú študenti, doktorandi, vedeckí pracovníci a podnikatelia. Centrum predstavuje spojovací článok medzi výskumom na Univerzitách, ďalšími vedecko-výskumnými inštitúciami a súkromným sektorom. Centrum umiestnené na univerzite má viaceré funkcie (Ministerstvo obrany SR 2008):

- poskytovanie poradenskej činnosti podnikateľom ohľadne trendov v oblasti technológií a o možnostiach spolupráce s danou inštitúciou v rámci transferu technológií a poznatkov;
- poskytovanie poradenskej činnosti študentom, doktorandom, vedeckým pracovníkom o transfere technológií a poznatkov;
- poskytovanie informácií o bežiacich projektoch/programoch podporujúci zakladanie spin-offov;
- poskytovanie poradenskej činnosti pre študentov a pracovníkov pri zakladaní podnikov resp. sprostredkovanie kontaktov na expertov;
- organizovanie seminárov a workshopov na témy aktuálne v oblasti transferu technológií a poznatkov alebo zakladania podnikov;
- podpora implementácie výsledkov výskumu, vývoja a inovácii do praxe;
- poradenstvo v oblasti patentov a duševného vlastníctva;
- poradenstvo v oblasti vzniku start-upov a spin-offov.

Cielená podpora implementácie výskumu, vývoja a inovácii z výskumno-vývojových inštitúcií do hospodárskej praxe by mala viesť k rastu konkurencieschopnosti regiónu a k znižovaniu regionálnych disparít a taktiež k vzniku nových inovatívnych podnikov a následne aj k tvorbe nových pracovných miest.

2 Príklady vybraných univerzitných spin-off firiem založených v strednej Európe

V krajinách strednej alebo východnej Európy je zakladanie univerzitných spin-off firiem skôr výnimočným javom. Melichová a Chrenková (2016) na príklade Slovenskej republiky hodnotia možnosti komercializácie výstupov vedecko-výskumnej činnosti prostredníctvom patentovania, licencovania alebo zakladania akademických spin-off firiem za veľmi obmedzené. Existuje však niekoľko pozitívnych príkladov z praxe. Vybrané úspešné univerzitné spin-off firmy bližšie špecifikujeme v tejto časti.

Jedným z úspešných príkladov spinoff je spoločnosť Semilab Semiconductor Physics Laboratory Co. Ltd. z Maďarska. Spoločnosť má sídlo v Budapešti a bola založená tímom výskumníkov v roku 1989 ako spin-off Výskumného inštitútu technickej fyziky Maďarskej akadémie vied. V roku 1991 sa spoločnosti podarilo presadiť na trhu s prvým komerčne úspešným produktom zameraným na sledovanie poškodených polovodičov. Následne podnik rozšíril svoje portfólio aj do ďalších príbuzných oblastí. Semilab je aktuálne štvrtá najväčšia spoločnosť zaoberajúca sa metrológiou polovodičov s príjmom 55 miliónov USD (rok 2008). Okrem toho je lídrom na trhu fotovoltaiických článkov, ktoré navrhuje a vyrába. Zamestnáva viac ako 70 fyzikov a 90 inžinierov z celého sveta. Doteraz má silné akademické zázemie a využíva rozsiahle skúsenosti s výskumom a vývojom aj pri riešení viacerých medzinárodných výskumných projektov (Semilab 2016). V roku 2009 bola spoločnosť vyhodnotená ako 14 najrýchlejšie rastúca technologická spoločnosť v strednej a juhovýchodnej Európe a štvrtá najrýchlejšie rastúca spoločnosť s celkovým príjmom nad 25 miliónov eur (Deloitte 2009).

Ďalším príkladom z krajín V4 je spoločnosť FLASH Robotics Sp. z o.o. z Poľska. Má sídlo vo Wroclave a je úspešným spin-offom pochádzajúcim z oddelenia kybernetiky a robotiky Wroclawskej Technickej Univerzity. Spoločnosť je založená na výsledkoch výskumu dosiahnutých vedeckými pracovníkmi pod vedením profesora Krzysztofa Tchoňa, ktorým sa okrem iného podarilo vytvoriť prvého sociálneho robota v Poľsku. Samotná spoločnosť sa v súčasnosti zameriava na dizajn, vývoj a konštrukciu softwaru pre sociálne roboty, pričom jej cieľom je zavedenie sociálnych robotov do každodenného života. Spoločnosť zamestnáva

viacerých inžinierov, dizajnérov a psychológov a doteraz okrem iného participovala aj pri riešení viacerých národných a európskych výskumných projektov (FLASH Robotics 2016).

Mladou univerzitnou spin-off firmou z Poľska je aj spoločnosť RIOT Technologies Sp. z o. o. so sídlom v Krakove. Spoločnosť vznikla v roku 2014 ako spin-off Akadémie baníctva a hutníctva (AGH) v Krakove. Kľúčovým segmentom tejto spoločnosti je vývoj autonómnych mobilných platforiem od malých výskumných robotov až po veľké priemyselné roboty využívaných v stavebníctve alebo na transport ťažkých nákladov. V súčasnosti zamestnáva spoločnosť od 8-15 zamestnancov (Riot Tehcnologies 2016).

Príkladom úspešného vzniku univerzitnej spin-off firmy na Slovensku je SAFTRA Photonics so sídlom v Košiciach. Vznikla v roku 2014 ako prvý spin-off Univerzity Pavla Jozefa Šafárika. Spoločnosť poskytuje pre trh široký rozsah výkrmných a vývojových aktivít v oblasti (nano)fotoniky. Primárne sa zameriava na testovanie, analyzovanie a kontrolu procesov používaných v medicíne alebo pri environmentálnych projektoch. Vízia spoločnosti je založená na synergii medzi výskumom realizovaným v samotnej spoločnosti ako aj centre interdisciplinárnych biovied Univerzite Pavla Jozefa Šafárika. Obe inštitúcie zdieľajú spolu s kadehou biofyziky spoločné laboratórium. Hlavným riaditeľom spin-off spoločnosti SAFTRA je prof. RNDr. Pavol Miškovský, PhD (SAFTRA Photonics 2016).

3 Použité údaje a metodológia

V analytickej časti je našim cieľom preskúmať situáciu v oblasti novovzniknutých univerzitných spin-off inštitúcií vo vybraných krajinách Európy. Ako základný zdroj údajov sme použili databázu European Tertiary Education Register (2016). Táto databáza obsahuje dostupné údaje pre 2465 inštitúcií vysokoškolského vzdelávania z 36 krajín Európy. Údaje sú k dispozícii za roky 2011 (akademický rok 2011/2012), 2012 (akademický rok 2012/2013) a 2013 (akademický rok 2013/2014). Údaje za niektoré inštitúcie však nie sú dostupné za všetky tri uvedené roky.

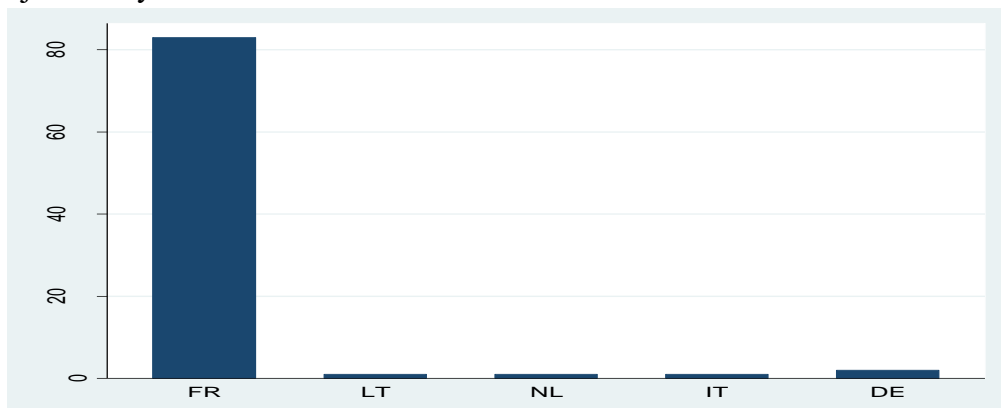
Vzhľadom na náš cieľ sme sa pri skúmaní zamerali predovšetkým na vytváranie univerzitných spin-off na sledovaných inštitúciách. Vysokoškolské inštitúcie pri prieskume uvádzali, či sa v roku predchádzajúcemu posudzovanému roku, alebo v roku nasledujúcom po posudzovanom roku udiala nejaká udalosť, ktorá ovplyvnila inštitúciu. Jednou z možných udalostí je aj vznik spin-offu (resp. spin-outu), ktorý sa oddelil od sledovanej inštitúcie. Je nevyhnutné uviesť, že pod pojmom spin-off resp. spin-out sa v tomto prípade rozumie akékoľvek oddelenie časti vysokoškolskej inštitúcie (najčastejšie výskumného centra alebo katedry) a vytvorenie novej samostatnej inštitúcie založenej na duševnom vlastníctve alebo technológiách, ktoré pochádzajú z pôvodnej inštitúcie. V databáze sa nesleduje sa či zámerom vzniku spin-off bola komercializácia alebo realizácia podnikateľských aktivít.

Na základe uvedených údajov sme tak skúmali vznik novovzniknutých spin-off inštitúcií v sledovanom období v jednotlivých krajinách. Výsledky naznačujú, že vznik akademického spin-offu v európskych krajinách je relatívne zriedkavá udalosť. Počet novovzniknutých akademických spin-off firiem v jednotlivých krajinách je znázornený na Obrázok 2. V sledovanom období vznikli takéto spin-off inštitúcie len v piatich krajinách (Francúzsko, Nemecko, Taliansko, Holandsko a Litva), pričom jednoznačne najviac ich bolo vytvorených vo Francúzsku. Vo Francúzsku boli realizované viaceré podporné kroky pre rozvoj univerzitných spin-off firiem. Bol založený fond zárodočného financovania slúžiaci na preklopenie obdobia, kým nebude technológia vhodná na patentovanie. Inovatívne spin-off firmy vo Francúzsku oceňujú predovšetkým schému kredit za výdavky spojené s výskumom

(CIR) ako aj schému “Začínajúca inovatívna firma“ (JEI), ktorá poskytuje takýmto firmám daňové zvýhodnenie. Okrem toho bolo už v roku 1999 prijaté opatrenie definujúce pozíciu výskumníkov a vedeckých pracovníkov ako verejného činiteľa, čo im umožňuje založiť súkromný podnik. Univerzitám tiež bolo umožnené relatívne jednoducho založiť inkubátory na podporu spin-off podnikov (Balog et al. 2013).

V ďalších krajinách EÚ podľa dostupných údajov v sledovanom období nové spin-off firmy nevznikli. Je však nutné zdôrazniť fakt, že v našom prípade je možné sledovať len vznik nových firiem v relatívne krátkom časovom úseku, pričom už fungujúce spin-off firmy nie sú databáze evidované. Zároveň, môžu byť niektoré inštitúcie zahrnuté v databáze dvakrát a to raz ako inštitúcia z ktorej spin-off vznikol a následne aj samotný spin-off ak má naďalej charakter inštitúcie vysokoškolského vzdelávania. Tento ukazovateľ je tiež do určitej miery ovplyvnený počtom inštitúcií zaradených do databázy z jednotlivých krajín.

Obrázok 2: Počet novovzniknutých univerzitných spin-off v rokoch 2011 až 2013 v jednotlivých štátoch

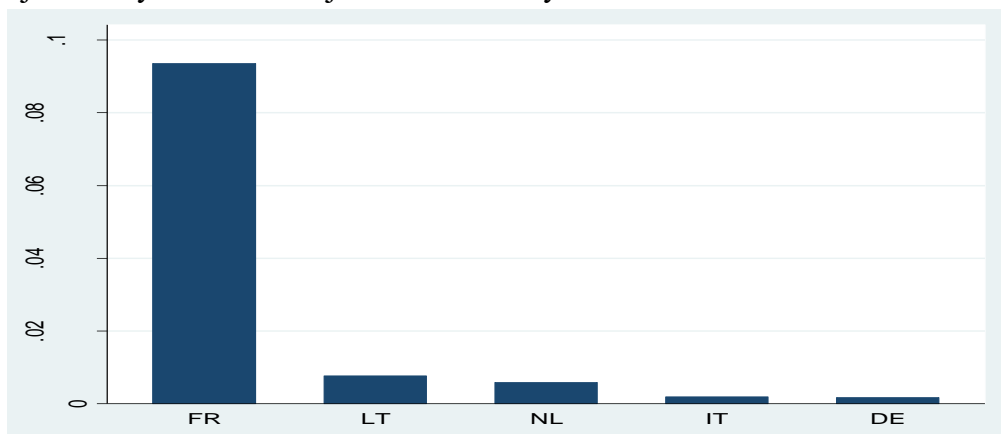


Poznámka: V ostatných štátoch bol počet uvedených spin-off firiem v sledovanom období nulový.

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z databázy European Tertiary Education Register (2016).

V prípade priemerného počtu novovzniknutých spin-off firiem na jednu inštitúciu (Obrázok 3) sú však výsledky veľmi podobné. Zaujímavé je, že na druhom mieste v poradí je v prípade tohto ukazovateľa Litva, nasledovaná Holandskom, Talianskom a Nemeckom.

Obrázok 3: Priemerný počet novovzniknutých univerzitných spin-off v rokoch 2011 až 2013 v jednotlivých štátoch na jednu inštitúciu vysokoškolského vzdelávania.



Poznámka: V ostatných štátoch bol počet uvedených spin-off firiem v sledovanom období nulový.

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z databázy European Tertiary Education Register (2016).

Premenné použité v regresných modeloch sú bližšie špecifikované v Tabuľke 2. Premenné boli vybrané na základe predpokladov o ich potenciálnom význame v súvislosti so spin-offmi ako aj ich na základe ich dostupnosti pre čo najväčší počet sledovaných inštitúcií.

Medzi tieto premenné sme zaradili Herfindhalov index koncentrácie, ktorý v našom prípade meria stupeň špecializácie jednotlivých inštitúcií v rámci rôznych oblastí vzdelávania. Predpokladáme totiž, že intenzívnejšia špecializácia inštitúcie v danom odbore by mohla viesť k vyššej pravdepodobnosti založenia univerzitného spin-offu. Ďalej sme sa rozhodli použiť premenné týkajúce sa medzinárodnej orientácie a medzinárodných väzieb inštitúcie, vyjadrenej prostredníctvom podielu zahraničných študentov a počtu študentov, ktorí odišli do zahraničia prostredníctvom programu Erasmus. Domnievame sa, že intenzívnejšia spolupráca so zahraničnými inštitúciami môže viesť k transferu poznatkov, ako aj preberaniu najlepších postupov („best practices“) v oblasti komercializácie inovácií a zakladania spin-offov. Okrem toho sledujeme aj podiel študentov tretieho stupňa a podiel poplatkov za školné na rozpočte vysokoškolskej inštitúcie. Predpokladáme, že vyšší podiel študentov tretieho stupňa podporuje výskumné aktivity na univerzite ako aj aktivity smerujúce k založeniu spin-offu. Na druhej strane vyšší podiel poplatkov za školné môže znamenať, že práve poplatkami od študentov vysokoškolská inštitúcia nahrádza potenciálne príjmy plynúce z výskumu a jeho komercializácie. Prioritou takýchto inštitúcií je teda zvyčajne vzdelávanie.

Tabuľka 2: Popis premenných použitých v regresných modeloch

Vznik univerzitného spin-offu v sledovanom období	Vznikol univerzitný spin-off v sledovanom období: áno (kódované ako 1), nie (kódované ako 0)
Herfindahlov index – špecializácia	Index vyjadruje stupeň špecializácie inštitúcie. Hodnota 1 znamená, že všetci študenti študujú v rovnakej oblasti, pričom hodnoty bližšie k nule znamenajú, že študenti sú približne rovnomerne rozložený do rôznych oblastí štúdia.
Intenzita PhD štúdia	Podiel PhD študentov na celkovom počte študentov.
Podiel zahraničných študentov	Podiel zahraničných študentov na celkovom počte študentov
Počet študentov - Erasmus	Počet študentov odchádzajúcich na zahraničný študijný pobyt cez program Erasmus
Podiel poplatkov za školné	Podiel poplatkov za školné na celkových príjmoch univerzity

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z databázy European Tertiary Education Register (2016).

V ďalšej časti preskúmame faktory, ktoré by mohli vplývať na vznik spin-offov prostredníctvom regresnej analýzy.

4 Analýza vybraných faktorov ovplyvňujúcich vznik spin-off v prípade európskych inštitúcií vysokoškolského vzdelávania

Potenciálny vplyv jednotlivých premenných týkajúcich sa inštitúcií sme preskúmali pomocou binárnej logistickej regresie a probit regresie. Výsledky jednotlivých regresíí sú zosumarizované v Tabuľke 3. V prvom stĺpci sú uvedené výsledky logistickej regresie (logit) a v ďalších 3 stĺpcoch sú to probit regresie. Obe metódy sme použili v dôsledku umožnenia komparácie a validácie dosiahnutých výsledkov. Z hľadiska špecializácie sme vo všetkých regresiach použili Herfindahlov index koncentrácie pre PhD štúdium, pričom v jednom z modelov sme použili aj Herfindahlov index pre bakalársky a magisterský stupeň štúdia. Okrem samotného Herfindahlovho indexu a ukazovateľa intenzity PhD štúdia sme použili aj ich druhé mocniny, pre zachytenie potenciálneho nelineárneho vplyvu.

Na základe výsledkov môžeme povedať, že spin-off vznikajú predovšetkým na inštitúciách, ktoré sa vyznačujú buď veľmi úzkou špecializáciou alebo na druhej strane sú široko orientované a poskytujú vzdelávanie v mnohých oblastiach. V prípade tých inštitúcií, ktoré

ležia niekde medzi oboma extrémami spin-off nie je vznik spin-offov obvyklý. Toto platí rovnako pre špecializáciu v PhD. štúdiu ako aj v prvých dvoch stupňoch štúdia. V prípade intenzity PhD. štúdia sa javí byť potenciálna závislosť opačná.

Tabuľka 3: Výsledky logistickej regresie a probit regresie

Závislá premenná: Vznikol spinoff v sledovanom období: áno (1), nie(0)				
	(1) logit	(2) probit	(3) probit	(4) probit
Herfindahlov index (PhD štúdium)	-10.78*** (-4.51)	-6.40*** (-5.28)	-7.77*** (-6.59)	-8.51*** (-22.68)
Herfindahlov index ² (PhD štúdium)	5.29** (2.44)	3.53*** (3.35)	5.89*** (5.57)	6.09*** (15.65)
Herfindahlov index (Bc. a Mgr. štúdium)			65.81*** (3.11)	
Herfindahlov index ² (Bc. a Mgr. štúdium)			-2301.34*** (-4.24)	
Intenzita PhD štúdia	151.63*** (3.19)	86.76*** (3.35)	65.81*** (3.11)	
Intenzita PhD štúdia ²	-5357.70*** (-4.24)	86.74*** (3.35)	-2301.34*** (-4.24)	
Podiel zahraničných študentov	6.07*** (3.53)	3.07*** (3.51)	3.62*** (3.71)	
Počet študentov - Erasmus	0.002*** (2.81)	0.001** (2.31)	0.001** (2.28)	
Podiel poplatkov za školné	-10.87*** (-2.78)	-4.61 (-4.20)	-3.60*** (-3.33)	
Akaikeho kritérium	0.185	0.189	0.223	0.238
Log likelihood	-108.45	-110.72	-109.99	-258.12
Počet zaradených pozorovaní	1247	1247	1045	2185

Poznámky: V zátvorkách sú uvedené z-štatistiky; symboly ***/** označujú významnosť na úrovni 1% / 5%. Vo všetkých regresiach boli použité odhady robustné z hľadiska heteroskedasticity.

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa údajov z databázy European Tertiary Education Register (2016).

To znamená, že pravdepodobnosť založenia spin-offu postupne rastie spolu s rastúcim podielom PhD. študentov až do určitej hranice, kedy už začína postupne klesať. Podiel zahraničných študentov ako aj počet študentov odchádzajúcich s inštitúcie do zahraničia cez program Erasmus je pozitívne korelovaný s vyššou pravdepodobnosťou založenia spin-offu. Na druhej strane vyšší podiel príjmov plynúcich s poplatkov študentov sa javí byť negatívnym aspektom z hľadiska vzniku spin-offu z tejto inštitúcie.

Záver a politické implikácie

Aj napriek tomu, že zakladanie univerzitných spin-off spoločností nie je v Európe štandardnou praxou, je možné nájsť niekoľko úspešných príkladov. Medzi faktory ovplyvňujúce úspešnosť založenia spin-offu môžeme zaradiť stupeň inovatívnosti, spôsob financovania projektu, schopnosti zamestnancov pracujúcich v oblasti transferu technológií ako aj formálny kontakt medzi zakladajúcou inštitúciou a spin-off firmou. Kým v najrozvinutejších Európskych štátoch je vznik spin-offov frekventovanejší, vo väčšine nových členských štátoch EÚ je to skôr výnimočný jav. Z tohto dôvodu sme sa v našom prípade zamerali predovšetkým na vybrané príklady úspešných spin-off firiem z krajín strednej Európy. V týchto krajinách sú podmienky pre vytvorenie spin-offov navzájom porovnateľné a každý úspešný univerzitný spin-off v týchto krajinách, môže byť priamym príkladom dobrej praxe pre ostatné univerzity v tomto regióne. Potvrdil sa tiež predpoklad, že

v prípade univerzitných spin-offov tu ide hlavne o technologické firmy, ktoré boli zvyčajne založené technicky orientovanými univerzitami. Príkladom sú firmy z oblastí kybernetiky a umelej inteligencie, fotoniky alebo návrhu polovodičov. Vo všetkých prípadoch ide o podnikanie v oblastiach, kde je nevyhnutné použitie sofistikovaných technológií, pričom sa využívajú výsledky výskumu a vývoja realizované v rámci materskej univerzity.

Vybrané faktory potenciálne ovplyvňujúce vznik univerzitného spin-offu sme preskúmali na základe údajov od 2465 inštitúcií vysokoškolského vzdelávania z 36 Európskych krajín. Na tomto mieste je však nutné uviesť, že založenie spin-offu je relatívne výnimočný jav, čo do značnej miery komplikuje ich skúmanie prostredníctvom použitej metodiky. Výsledky regresných modelov naznačujú, že zakladanie spin-offov je typické na jednej strane pre vysoko špecializované univerzity, alebo na druhej strane pre veľmi široko orientované univerzity so širokou škálou študijných programov v rôznych oblastiach. Univerzity, ktoré ležia z hľadiska svojej špecializácie v pomyselnom strede zvyčajne zakladali najmenej spin-off firmiem. Ide zároveň o inštitúcie s dostatočným počtom študentom doktorandského štúdia, pričom v tomto prípade bola opäť preukázaná nelineárna závislosť medzi počtom študentov doktorandského štúdia a pravdepodobnosťou založenia spin-offu. Na základe výsledkov sa domnievame, že existuje určitý optimálny počet doktorandov potrebný na realizáciu výskumných aktivít a následne maximalizujúci pravdepodobnosť vzniku spin-off. Zároveň sa nám potvrdil predpoklad o tom, že univerzity s vyšším podielom zahraničných študentov sú v zakladaní spin-offov aktívnejšie. Tento ukazovateľ môže do určitej miery odzrkadľovať aj rozsah medzinárodnej spolupráce a sieťovania so zahraničnými univerzitami vo všeobecnosti. Zaujímavosťou tiež je, že univerzity, ktoré zvyčajne zakladajú spin-off majú relatívne nízky podiel príjmov plynúcich za školné od študentov.

Na tomto mieste pokladáme za vhodné upozorniť na niektoré limity vplývajúce z použitej metodológie a dostupných údajov. Údajová základňa je obmedzená len na údaje za roky 2011 až 2013, pričom v prípade niektorých inštitúcií je to len jeden alebo dva roky. Na základe údajov zároveň nie sme schopný zistiť sumárny stav všetkých univerzitných spin-off vytvorených v minulosti spoločností, ale len počet tých, ktoré boli aktuálne vytvorené v uvedenom období. Ďalším potenciálnym nedostatkom je obmedzenie pri výbere vysvetľujúcich premenných vyplývajúce s použitej databázy údajov. Na druhej strane je však výhodou, že sledovaná vzorka zahŕňala viac ako 2400 inštitúcií vysokoškolského vzdelávania zo všetkých krajín EÚ.

Aj napriek uvedeným obmedzeniam vyplývajúcim z použitých údajov, je na základe našich možných formulovať potenciálne implikácie pre politiky vysokoškolského vzdelávania. Je však v prvom rade nevyhnutné uviesť, že ak predpokladáme, že zakladanie spin-offov priamo univerzitami je žiaduce, mala by tomu zodpovedať aj legislatívna úprava, ktorá by mala umožňovať a zjednodušovať komercializáciu výsledkov univerzitného výskumu. Zo strany štátu by zároveň mal byť zabezpečený určitý stupeň podpory pre tie univerzity, ktoré sa rozhodnú založiť spin-off. Na druhej strane je tiež potrebné si uvedomiť, že spin-off spoločnosti sú do značnej miery obmedzené na oblasť technológií alebo prírodných vied a nie je tak možné očakávať nárast zakladania spin-offov vo všetkých oblastiach vedy. Z našich výsledkov vyplýva, že medzi nepriame formy verejnej podpory pre zakladanie univerzitných spin-offov môžeme zaradiť aj podporu medzinárodnej spolupráce univerzít a prijímania zahraničných študentov na domáce inštitúcie. Pre založenie spin-offu je pochopiteľne dôležitá aj náležitá podpora výskumu najmä na úzko špecializovaných výskumných inštitúciách alebo na druhej strane veľkých univerzitách z rozsiahlym portfóliom výskumných oblastí. Univerzita by tiež mala mať zabezpečený určitý optimálny počet doktorandov. Zároveň je

však nutné povedať, že maximálny možný počet doktorandov zvyčajne nemaximalizuje pravdepodobnosť založenia spin-offu. Z hľadiska financovania je dôležité, aby univerzita nebola odkázaná predovšetkým na financovanie prostredníctvom poplatkov za štúdium od študentov, keďže táto skutočnosť znižuje pravdepodobnosť založenia spin-offu a pravdepodobne aj často minimalizuje výskumné aktivity.

Pod'akovanie

Táto práca bola podporený Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-14-0512.

Literatura

- [1] BALOG, M. et al., 2013. *Inovatívne Slovensko – východiská a výzvy*. Bratislava: Slovenská energetická a inovačná agentúra, 2013. 160 s. ISBN 978-80-88823-55-1.
- [2] BERCOVITZ, J. and M. FELDMAN, 2008. Academic entrepreneurs: Organizational change at the individual level. *Organization Science*, 19(1), 69-89. ISSN 1047-7039.
- [3] BIGLIARDI, B., F. GALATI and C. VERBANO, 2013. Evaluating performance of university spin-off companies: Lessons from Italy. *Journal of technology management & innovation*, 8(2), 178-188. ISSN 0718-2724.
- [4] CLARYSSE, B., A. LOCKETT, T. QUINCE and E. VAN DE VELDE, 2002. Spinning off new ventures: a typology of facilitating services. [online] *Innovation, Science, Technology*, 40 IWT-Observatory. <vid 25.10.2016> Dostupné z: http://www.iwt.be/sites/default/files/english/files/iwt_studie40.pdf.
- [5] CUSMANO, L., A. MORRISON and E. PANDOLFO, 2014. Spin-off and clustering: a return to the Marshallian district. *Cambridge Journal of Economics*, 5(40), 1-18 ISSN 1464-3545.
- [6] ČAPKOVÁ, S., 2011. *Regionálny rozvoj a inovácie*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2011. ISBN 978-80-557-0130-1.
- [7] DELOITTE, 2009. Technology Fast 50 in Central Europe- 2009. [online] Deloitte <vid.10.11.2016> Dostupné z: <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/hu/Documents/technology-media-telecommunications/hu-ce-2009-fast50.pdf>.
- [8] DEMJANOVÁ, L., 2010. Konkurencieschopnosť SR v rámci krejín V4 vzhľadom na vývoj podnikateľského prostredia a inovačnej aktivity podnikov. In: *National and regional economics VIII* [CD-ROM]. Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2010.
- [9] EDQUIST, C., 2004. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. In: FAGERBERG, J., D. MOWERY and R. NELSON, eds. *The Oxford Handbook of Innovation*. Norfolk: Oxford University Press, 2004. ISBN 978-0-19-926455-1.
- [10] EUROPEAN TERTIARY EDUCATION REGISTER, 2016. [online] ETER database <vid. 10.11.2016> Dostupné z: <https://www.eter-project.com/>.
- [11] FLASH ROBOTICS, 2016. [online] FLASH Robotics. <vid.9.10.2016> Dostupné z: <http://www.flash-robotics.com>.
- [12] FREEMAN, C., 1987. Technology policy and economic performance: Lessons from Japan. In: *Research Policy*, 17(5), 309-310. ISSN 0048-7333.
- [13] CHAKRABARTI, A. K. and R. K. LESTER, 2002. Regional economic development: comparative case studies in the US and Finland. In: Engineering Management Conference, 2002. *IEMC'02. 2002 IEEE International. IEEE, 2002*. s. 635-642.

- [14] MELICHOVÁ, K. a M. CHRENEKOVÁ, 2016. *Transfer výsledkov výskumu a vývoja do praxe prípadová štúdia*. XIX mezinárodní kolokvium o regionálních vědách, Brno: Masarykova Univerzita, Ekonomicko Správní Fakulta, Katedra Regionální Ekonomie A Správy Čejkovice 15.-17.6. 2016. ISBN 978-80-210-8272-4.
- [15] PATTNAIK, P. N. and S. C. PANDEY, 2014. University Spinoffs: What, Why, and How? *Technology Innovation Management Review*, 4(12): 44-50. ISSN 1927-0321.
- [16] RASMUSSEN, E. and O. J. BORCH, 2010. University capabilities in facilitating entrepreneurship: A longitudinal study of spin-off ventures at mid-range universities. *Research Policy*, 39(5), 602-612. ISSN 0048-7333
- [17] RASMUSSEN, E. and M. WRIGHT, 2015. How can universities facilitate academic spin-offs? An entrepreneurial competency perspective. *The Journal of Technology Transfer*, 40(5), 782-799. ISSN 0892-9912.
- [18] REHÁK, Š., 2005. Univerzita ako katalyzátor poznatkov v regiónoch In: *Noví členovia EU – nové výzvy pre európsku regionálnu politiku*, 27 – 30. septembra 2005, Nový Smokovec, ISBN 80-225-2060-8.
- [19] REHÁK, Š., P. DŽUPKA, L. SEKELSKÝ a M. ŠEBOVÁ, 2015. *Lokálne ekonomické vplyvy univerzít*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2015. 129 s. ISBN 978-80-225-4007-0.
- [20] RIOT TECHNOLOGIES, 2016. [online] RIOT technologies. <vid.11.10.2016> Dostupné z: <http://www.riot.com.pl/>.
- [21] SALVADOR, E., 2011. How effective are research spin-off firms in Italy?. *Revue d'économie industrielle*, (3)133, 99-122. ISSN 0154-3229133.
- [22] SAFTRA PHOTONICS, 2016. [online] SAFTRA Photonics. <vid.11.10.2016> Dostupné z: <http://www.saftra-photonics.org/en/home>.
- [23] SEMILAB, 2016. [online] Semilab Co. Ltd. <vid.10.10.2016> Dostupné z: <https://www.semilab.hu>.
- [24] STRAUF, S. and R. SCHERER, 2008. *Universities and their contribution to regional development*. *Transformations in Business & Economics*, 7 (1), 137-151. ISSN 1648-4460 .
- [25] VOHORA, A., M. WRIGHT and A. LOCKETT, 2004. Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. *Research policy*, 33(1), 147-175. ISSN 0048-7333.
- [26] WITT, U. and CH. ZELLNER, 2007. Knowledge-based entrepreneurship: the organizational side of technology commercialization. *The Papers on Economics and Evolution*, #0504. Evolutionary Economics Group, MPI Jena. ISSN 1430-4716.
- [27] WRIGHT, M., B. CLARYSSE, P. MUSTAR and A. LOCKETT, 2007. *Academic Entrepreneurship in Europe*. Cheltenham: Edward Elgar. ISBN 978-1-84542-648-4.