

Znalosti a inovácie v sektore informačno-komunikačných technológií¹

Rudolf PÁSTOR*

Knowledge and Innovations in Information-Communication Technology Sector

Abstract

This article is focused on the issue of knowledge and innovations in information-communication technology (ICT) sector. The main research problem was research of knowledge and innovation creation in the ICT sector in the selected Slovak region (Bratislava region). ICT sector in Slovakia is characterized by remarkable knowledge and innovation creation dynamics. New knowledge and innovations are playing important role in the competitiveness of ICT companies in the global world. We are looking on the knowledge and innovation creation in the ICT sector on the example of the case study of Bratislava region, which is the most important location of the ICT industry in Slovakia. Separately we are investigating the development of ICT sector in the Bratislava region, types of knowledge and expertise in the ICT sector, channels for knowledge and innovation creation, territorial aspects of knowledge and innovation creation.

Keywords: *knowledge, innovation, information and communication technology*

JEL Classification: D80, O30, O40, R00

Úvod

Ekonomiky vyspelých krajín, ich rast a rozvoj sú v súčasnosti stále viac založené na tvorbe, šírení a využívaní znalostí a inovácií. Transformácia svetovej ekonomiky a spoločnosti v 21. storočí naberá rýchle tempo. Spolu s postupným

* Rudolf PÁSTOR, Ekonomická univerzita v Bratislave, Národohospodárska fakulta, Katedra verejnej správy a regionálneho rozvoja, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava 5; e-mail: pastor@euba.sk

¹ Tento príspevok bol podporený Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0230-07 <<http://nhf.euba.sk/publikacie/zborniky/redipe-zaverecna-konferencia>>, 30. 10. 2012 a programom ESPON č. 20132/1/13 <http://www.espon.eu/main/Menu_Projects/Menu_Applied_Research/kit.htm>, 30. 10. 2012.

rozvojom informačno-komunikačných technológií (IKT) v posledných rokoch majú tieto nové paradigmy silu a značný potenciál zmeniť charakter globálneho hospodárstva. S cieľom udržať krok s inováciami, prichádzať s novými nápadmi, na to ľudia potrebujú vytvárať a spravovať znalosti. To je dôvod, prečo sa znalosti stali nevyhnutným predpokladom kvalitatívneho rozvoja spoločnosti.

Znalosti sú jadrom ekonomického rastu a postupného zvyšovania úrovne spoločenského blahobytu. Schopnosť objavovať a inovovať znamená vytváranie nových poznatkov a myšlienok, ktoré sú neskôr stelesnené v produktoch, procesoch a organizáciách (David a Foray, 2003).

Všadeprítomný prístup k informáciám mení ekonomiku založenú na znalostiach, ktoré sú stále viac dostupné a čoraz viac špecializované. V jednotlivých hospodárskych odvetviach dochádza k významným zmenám, pričom tie postupne menia svoj pôvodný charakter. Odvetvie IKT sa vyznačuje výraznou dynamikou znalostí a inovácií. Mnohé významné invencie a inovácie v tomto odvetví výrazne ovplyvnili súčasnú spoločnosť (internet, mobilné technológie atď.). Znalostné aktíva firiem sa stali čoraz mobilnejšie, prekonávajú hranice krajín a formujú základ pre stále väčší podiel medzinárodných zahraničných investícií a cezhraničných stratégií a aliancií (Reichert, 2006).

Hlavným cieľom tohto príspevku je preskúmať súčasný stav sektora IKT v bratislavskom regióne, tvorbu znalostí a inovácií na príklade IKT firiem. V úvodnej teoretickej časti venujeme pozornosť teoretickým východiskám a chápaniu základných pojmov, osobitne významu znalostí a inovácií. V ďalšej časti prezentujeme metodológiu výskumu, zameraného na tvorbu znalostí. Empirická časť obsahuje výsledky z kvalitatívneho výskumu, ktorý bol založený na osobných interview vo vybraných inovatívnych IKT firmách v bratislavskom regióne. V záverečnej časti prezentujeme výsledky výskumu, formulujeme závery vyplývajúce z analýz sektora IKT a z informácií získaných v interview.

Teoretické východiská

Znalostne založená ekonomika je pomerne kontroverzný termín, ktorý je v ekonomickej literatúre definovaný rôznymi spôsobmi, pričom všetky z nich vyzdvihujú narastajúci význam znalostí ako zdroja rastu. OECD (1996) definuje znalostne založenú ekonomiku ako „ekonomiku, ktorá je priamo založená na produkcii, distribúcii a využívaní znalostí a informácií“ (Piech a Radosevic, 2006, s. 31).

Činnosti založené na znalostiach sa objavujú, keď ľudia, s podporou IKT, vzájomne pôsobia v intenzívnom úsilí produkovať (tvoriť a vymieňať) nové poznatky. Obvykle to zahŕňa tri hlavné prvky: po prvé, značný počet členov

komunity, ktorá produkuje a reprodukuje nové poznatky (rozširuje zdroje inovácií); po druhé, spoločnosť vytvára verejný priestor na výmenu a obeh poznatkov; po tretie, nové IKT sa intenzívne využívajú na kodifikáciu a odovzdávanie nových poznatkov (David a Foray, 2003).

Znalosti vo forme technického pokroku sa považujú za hlavný faktor dlhodobého ekonomického rastu a prosperity firiem, regiónov a krajín. Proces tvorby nie je automatický, ale vyžaduje značné investície (do výskumu a vývoja a do vzdelávania). Ľudský kapitál je považovaný za kľúčový faktor determinujúci produkčné schopnosti ekonomiky. Úroveň ľudského kapitálu na jednej strane determinuje absorpčnú schopnosť regiónu využiť nové technológie. Na druhej strane vysoká úroveň ľudského kapitálu zvyšuje schopnosť generovať nové technické znalosti, a teda zvyšuje technický pokrok (Rehák, 2011a, s. 15).

Dynamiku znalostí môžeme vymedziť ako interakcie subjektov alebo skupín, ktorých zmyslom je učiť sa, hľadať alebo šíriť nové znalosti a aplikovať existujúce a nové znalosti v ekonomike. Zvyčajne môžeme identifikovať štyri kľúčové procesy, ktoré sú spojené s dynamikou znalostí, a to tvorba znalostí, šírenie znalostí, absorpcia znalostí a využitie znalostí. Všetky tieto procesy nie sú lineárne, ale vzájomne prepojené a prebiehajú súbežne s početnými spätnými väzbami (Rehák, 2011a, s. 22).

Tvorba znalostí má kumulatívny charakter, ak na získanie a ďalší rozvoj nových znalostí je nutné pracovať s detailnými znalosťami, ktoré sa dlhodobo rozvíjajú. V praxi sú kompozitné znalosti doménou rozvoja znalostí v rámci jedného sektora. Kompozitné znalosti vznikajú napríklad využívaním znalostí z jedného sektora (vedeckej oblasti) v inom sektore, napríklad využitie IKT v automobilovom priemysle – navigačné systémy v autách (uplatňuje sa existujúca technológia s novým použitím) (Rehák, 2011a, s. 24).

Informačno-komunikačné technológie umožňujú kodifikáciu informácií a poznatkov. Kodifikované poznatky sprístupňujú všetkým sektorom a všetky sektory v ekonomike spájajú do informačných sietí, alebo odporúčajú, ako sa k takýmto sieťam dostať (Acs, Groot a Nijkamp, 2002, s. 245).

Medzi priekopnícke práce v súvislosti so znalostnou ekonomikou patria práce ekonóma F. Machlupa (in Cooke a Leydesdorff, 2006), ktorý ako prvý považuje znalosti za ekonomický faktor. Vo svojich prácach sa pokúšal identifikovať sektory, ktoré sú charakteristické intenzívnou koncentráciou znalostných prvkov. Klasifikoval šesť hlavných odvetví, ktoré sú najviac náročné na produkciu znalostí: vzdelávanie, veda a výskum, umelecká tvorba, komunikačné médiá, informačné služby a informačné technológie (IT). Tieto odvetvia majú podľa neho významný podiel na tvorbe HDP a zamestnanosti, a zároveň predpovedal, že budú mať v čase rastúcu tendenciu (Rehák, 2011b, s. 113).

Metodológia

V článku opisujeme vývoj odvetvia IKT v bratislavskom regióne z pohľadu konceptu dynamiky znalostí (Crevoisier a Jeannerat, 2009; in Buček, Reháč a Hudec, 2011, s. 161). Vývoj tohto odvetvia nie je náhodný, ale je determinovaný existujúcim inštitucionálnym usporiadaním a závisí od predchádzajúceho vývoja (*path dependance*). Výskum opisuje rozvoj IKT sektora, pričom sa snažíme zhodnotiť znalosti a inovácie v tomto skúmanom odvetví. Výskum sa opiera o metodológiu kvalitatívneho výskumu, ktorá sa považuje za vhodnú na charakterizovanie vývoja skúmaného javu a identifikovanie vplyvu prostredia na vývoj javu, ako aj na sledovanie rozhodovania jednotlivých aktérov (Buček, Reháč a Hudec, 2011, s. 143).

Pri charakteristike IKT sektora v bratislavskom regióne sme použili sekundárne údaje získané zo Štatistického úradu SR, Infostatu, štatistík relevantných inštitúcií, strategických dokumentov atď. Kvalitatívna metodológia tvorby znalostí bola použitá vo výskumnej úlohe k projektu ESPON – KIT (2010 – 2012).² Dôvodom na výber prípadovej štúdie (bratislavského regiónu), zameranej na tvorbu znalostí a inovácií, bolo prezentovať „úspešný“ región (*best practice region*) vo vybranom modernom odvetví, kde je predpoklad tvorby znalostí a inovácií. Výber je založený na širšej analýze vývoja skúmaného sektora IKT v bratislavskom regióne, na relevantných ukazovateľoch úspešného vývoja tohto odvetvia a podporných iniciatívach národnej či regionálnej politiky. Výskum je zameraný na inovačných lídrov v regióne v skúmanom sektore, nositeľov inovácií, ale aj bariéry inovácií. Výber je rovnako založený na stupni výrobnjej špecializácie a type oblasti, tradičné verzus moderné odvetvia. Špecializované verzus diverzifikované oblasti sú definované v súlade s regionálnou lokalizáciou podielu zamestnanosti v odvetví podľa členenia NACE 2. Klasifikácia, ktorú používa Eurostat a OECD na identifikáciu *high-tech* priemyslu a služieb založených na znalostiach, je užitočný východiskový bod. Eurostat a OECD pri definovaní používajú odvetvový prístup. Výsledná klasifikácia priemyselných odvetví je zoskupenie spracovateľského priemyslu podľa technologickej náročnosti (výdavky na vedu a výskum VaV/pridaná hodnota) a na základe štatistickej klasifikácie ekonomických činností NACE. K dispozícii sú dve rôzne definície – podľa NACE Rev 1.1 a podľa NACE Rev 2 – čo umožňuje zostavenie agregátov týkajúcich sa *high-tech* (vysokých technológií), *medium high-tech* (stredne vysokých technológií), *medium low-tech* (stredne nízkych technológií) a *low-tech* (technológií nízkej úrovne). Služby sú väčšinou zoskupené do znalostne náročných služieb (*Knowledge-intensive services* – KIS) a menej

² <http://www.espon.eu/main/Menu_Projects/Menu_AppliedResearch/kit.html>, 30. 10. 2012.

znalostne náročných služieb (*Less knowledge-intensive services* – LKIS) a definujú sa na základe podobnej logiky NACE 2. Podľa tejto klasifikácie môžeme vybrať regióny na základe ich relatívnej špecializácie na *high-tech* a *low-tech*, teda znalostne náročných či menej znalostne náročných aktivít. Z hľadiska regionálnej špecializácie bratislavský región predstavuje diverzifikovanú oblasť, pričom odvetvie IKT je spomedzi moderných odvetví jedno z najrýchlejšie rastúcich odvetví a predpokladáme v ňom aj výraznú dynamiku vytvárania znalostí a inovácií.

Prípadová štúdia bratislavského regiónu je založená na osobných expertných interview s vedúcimi pracovníkmi významných IKT firiem v Bratislave. Osobné interview sme vykonali celkovo v 10 IKT firmách a v 3 inštitúciách v Bratislave.³ V našom výbere sú zastúpené jednak veľké nadnárodné firmy, stredné veľké firmy, ako aj malé firmy. Tento výber firiem nám poskytuje dostatočný prehľad o aktuálnom stave sektora IKT v bratislavskom regióne. Štruktúrované interview adresované IKT firmám v Bratislave obsahovali otázky týkajúce sa nasledujúcich okruhov: inovatívny profil firiem; typy znalostí a expertíz, ktoré IKT firmy vyžadujú; kanály na tvorbu znalostí a inovácií; teritoriálne zložky podporujúce tvorbu znalostí a inovácií.

Profil sektora IKT v bratislavskom regióne

Sektor IKT rýchlo rastie, ale ešte rýchlejšie sa mení. V strednej Európe začali vznikať prvé súkromné IKT spoločnosti začiatkom 90. rokov. Stredoeurópsky priestor sa čoskoro naplno otvoril zahraničným spoločnostiam, ktoré sem prinášali predovšetkým svoj tovar a služby. Boli to v prvom rade americké a nemecké technologické spoločnosti, ktoré prichádzali na stredoeurópsky trh so svojimi modernými technológiami. Vznikli tu viaceré IKT spoločnosti, ktoré majú za sebou mnohoročný úspešný vývoj a predstavujú reálnu koncentráciu technologického *know-how*, s ktorým sa môžu uplatniť nielen na domácom trhu, ale aj zahraničných trhoch. Úspech týchto firiem (napr. Eset) bol často založený na rozpoznaní voľného segmentu trhu, ktorý však mal perspektívu rýchleho a dlhodobého rastu (Sobotka, 2002, s. 35).

Bratislavský región postupne posilňoval svoju orientáciu smerom k sektoru služieb na úkor zamestnanosti v priemysle. Z hľadiska odvetvovej štruktúry zamestnanosti v roku 2008 v bratislavskom regióne prevládala zamestnanosť v sektore služieb s podielom takmer 79,8 %, zamestnanosť v priemysle a stavebníctve predstavovala 19,1 % a v poľnohospodárstve 1,1 % (ŠÚ SR, 2009).

³ Interview: Accenture, Erni, Eset, Gordias, Innovatrics, Lomtec, Ness Slovensko, PosAm, Soitron, Sygic, IT Asociácia Slovenska (ITAS), Slovenská inovačná a energetická agentúra (SEIA), Magistrát hl. mesta Bratislavy.

V Slovenskej republike zaznamenávame výrazne vyššiu koncentráciu odvetví náročnejších na kvalifikovanú pracovnú silu, predovšetkým v počítačových činnostiach (okrem iného aj IKT). Vzhľadom na kvalifikovanú pracovnú silu a stále relatívne nižšiu mzdovú úroveň, dochádza k lokalizácii inovatívnych firiem, ktoré absorbujú nové ľudské zdroje a následne môžu priamo alebo nepriamo zvýšiť ich kvalifikáciu (a súčasne aj hodnotu).

Dôležitosť odvetvia IKT v bratislavskom regióne dokumentujú nasledujúce štatistiky. Odvetvie *počítačových činností* je odvetvím s najvyššou mierou koncentrácie v tomto regióne. Hodnota Giniho koeficientu v odvetví narástla z 25,29 na 46,38; čo je už významná miera koncentrácie. Hoci toto odvetvie vytvorilo iba nízky počet nových pracovných miest (8 130), ich tvorba bola veľmi nerovnomerná. Až 76,5 % vytvorených miest vzniklo v bratislavskom regióne. Hooverov-Balaasov koeficient sa podstatne zvýšil z 2,08 na 3,00 v roku 2008. V roku 2008 až 62 % pracovníkov v odvetví počítačových činností pracovalo v bratislavskom regióne, pričom v roku 1997 to bolo iba 35 %. Z hľadiska štruktúry odvetvia, tento región dominuje hlavne v oblasti *softvérového poradenstva*, keď tu bolo lokalizovaných až 45,11 % spomedzi všetkých firiem v SR. Podobne je to aj v odvetví *spracúvania údajov* (39,79 %) a *telekomunikácií* (31,54 %). *Softvérové poradenstvo a činnosti s databázami* zaznamenali takisto najvyššiu dynamiku nárastu registrácie firiem, keď ich počet vzrástol viac ako trojnásobne. V každej oblasti dosahuje bratislavský región oproti ostatným regiónom v SR pomerne vysoké čísla, s výnimkou oblasti definovanej ako *ostatné činnosti s počítačom*, v ktorej je najmenší počet IKT firiem lokalizovaných práve v bratislavskom regióne (Rehák a Štofko, 2011).

V období 1997 – 2008 sme v bratislavskom regióne zaznamenali celkový nárast zamestnanosti v IT sektore, pričom dôležitý bol predovšetkým výrazný nárast v odvetví *počítačové činnosti* (tab. 1). Na tomto náraste sa podieľali väčšinou nadnárodné spoločnosti, ktoré v Bratislave lokalizovali svoje servisné IT centrá najmä po roku 2004.

T a b u ľ k a 1

Zamestnanosť v IT sektore v bratislavskom regióne v rokoch 1997 – 2008

	Oblasť/odvetvie	1997	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
30	Výroba kanc. strojov, počítačov	233	402	356	354	374	397	481	476	463	361
31	Výroba elektr. strojov, prístrojov	2 745	2 051	2 046	1 555	1 446	1 573	1 786	1 413	1 415	1 246
32	Výr. rádiových, telev., spoj. zar., prístrojov	313	370	335	301	176	153	188	194	214	307
64	Spoje	9 719	10 015	9 445	8 986	8 716	9 144	8 797	8 610	9 089	9 191
72	Počítačové činnosti	1 563	2 193	2 870	3 068	2 843	3 637	5 246	5 933	7 545	8 075
	Spolu	14 573	15 031	15 052	14 264	13 555	14 904	16 498	16 626	18 726	19 180

Prameň: ŠÚ SR (2009).

Fakt, že IKT firmy v bratislavskom regióne sú zamerané hlavne na softvérové poradenstvo, spracovanie údajov a telekomunikačné služby, znamená posun od výroby, resp. predaja hardvéru, ktorý prevládal začiatkom 90. rokov, smerom k softvérovým produktom a IKT službám s vyššou pridanou hodnotou, ktoré v súčasnosti prevažujú. Táto skutočnosť je však ovplyvnená tým, že dnešná štruktúra v sektore IKT je neporovnateľná s minulým obdobím, hlavne v súvislosti s rýchlym technologickým vývojom a inováciami v posledných rokoch.

Vznik a vývoj IKT firiem v bratislavskom regióne

Vývoj sektora IKT po roku 1989 v bratislavskom regióne má svoje charakteristické črty. Vznikli tu jednak IKT firmy, ktoré boli založené miestnymi podnikateľmi, pracovníkmi výskumných ústavov, resp. študentmi informatiky. Z najvýznamnejších IKT firiem v Bratislave môžeme spomenúť najmä firmy, ktoré vznikli v prvej vlne po roku 1989, napr. Asseco (vznik v roku 1990), Datalan (1990), PosAm (1990), Siemens (1991, Siemens IT Solutions and Services, v súčasnosti Atos, Tronet (1991, predchodca spoločnosti Soitron), Gratex (1991), Eset (1992), Anasoft (1992), DITEC (1993) atď. Začiatkom 90. rokov vznikli prví mobilní operátori – EuroTel (1990, predchodca T-Mobile, dnes Slovak Telecom), Globtel (1997, dnes Orange), neskôr v roku 2002 Telefónica Slovakia. Rast IKT firiem na začiatku 90. rokov bol mierny. Neskôr, v druhej vlne, v druhej polovici 90. rokov, vznikli viaceré inovatívne firmy zamerané na informačnú bezpečnosť, napr. Gordias (1997). V tretej vlne, po vstupe SR do EÚ v roku 2004, boli založené ďalšie firmy z oblasti informačnej bezpečnosti, napr. Innovatrics (2004), Ardaco (2006), resp. firmy pôsobiace v nových technológiách, napr. mobilné navigácie – Sygic (2004), mobilný marketing – mSolutions (2006) atď.

Firmy IKT v bratislavskom regióne sa postupne transformovali z výpočtových stredísk bývalých štátnych podnikov, ktoré existovali už pred rokom 1989 (napr. PVT, Slovnaft atď.), resp. z bývalých výskumných ústavov informatiky (napr. Výskumný ústav medicínskej informatiky v Bratislave). Pôvodne niekoľko nadšencov výpočtovej techniky založilo v priebehu 90. rokov IKT spoločnosti s globálnou pôsobnosťou (napr. Eset). Firmy zakladali aj ľudia, ktorí odišli z výskumných inštitúcií po roku 1989; z nich sa formovali zárodky dnešných úspešných súkromných IKT firiem, resp. pobočiek nadnárodných IKT spoločností. Viacerí zakladatelia a súčasní majitelia IKT firiem v Bratislave sa poznali ešte z obdobia štúdia na miestnych univerzitách (napr. UK, STU-FEI, FIIT), príp. majú spoločnú pracovnú minulosť v období pred rokom 1989, keď pracovali v niektorom zo štátnych podnikov v IT oblasti.

Odvetvie IKT patrí v súčasnosti k najdynamickejšie sa rozvíjajúcim odvetviám hospodárstva v bratislavskom regióne. Dokazuje to nárast koncentrácie IKT spoločností celosvetového a národného významu. Pokiaľ ide o vývoj absolútneho počtu IKT firiem v bratislavskom regióne, mal stúpajúcu tendenciu, keď vzrástol z 2 481 v roku 1997 na 4 961 v roku 2010 (tab. 2). K výraznejšiemu nárastu počtu IKT firiem v tomto regióne došlo najmä po roku 2004, resp. po vstupe SR do EÚ, keď nadnárodné spoločnosti zakladali svoje dcérske spoločnosti v SR, resp. vznikali inovatívne firmy v nových odvetviach vývoja internetových a mobilných aplikácií.

T a b u ľ k a 2

Počet IKT firiem v bratislavskom regióne v rokoch 1997 – 2010

Región	1997	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Bratislava	2 481	2 604	2 986	2 969	3 120	3 465	3 595	3 772	3 972	4 439	4 799	4 961
Spolu SR	6 501	7 083	8 482	8 843	9 497	10 656	11 142	11 587	12 115	13 159	14 101	14 457

Prameň: Infostat (2011).

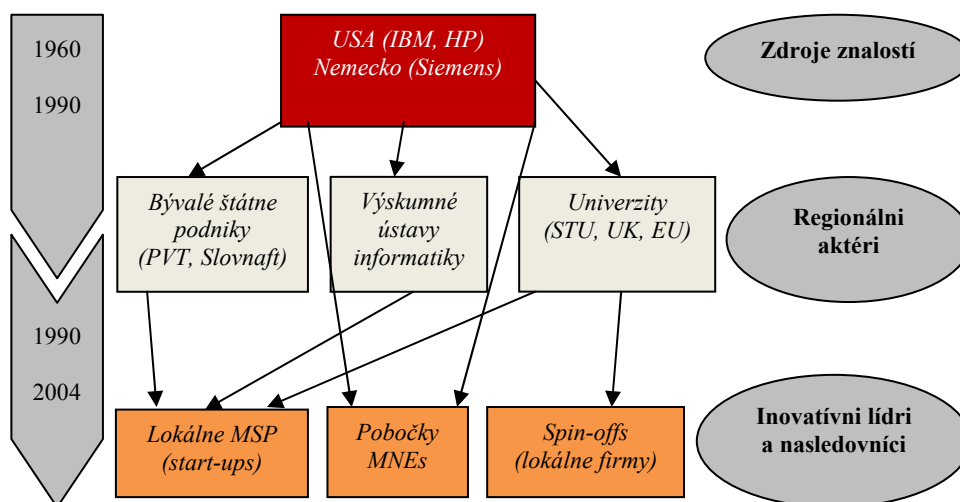
V rámci vstupu zahraničných technologických spoločností do stredoeurópskeho priestoru začali hneď po roku 1990 do Bratislavy prichádzať mnohé významné zahraničné firmy. Založili si v SR vlastné pobočky, ktoré pre ne pripravujú celé *know-how*, a samozrejme aj patentové práva zostávajú v týchto spoločnostiach. Rozhodujúci objem prác pre ne robia domáci odborníci. Tieto spoločnosti zväčša nemajú záujem o spoluprácu na marketingu a predaji produktov domácich IT výrobcov. Zisk z predaja ich výrobkov sa realizuje v zahraničí (Sobotka, 2002, s. 37).

Znalostne intenzívne odvetvia, ako napríklad IKT, majú tendenciu byť lokalizované viac do mestských regiónov v snahe využiť výhody, ktoré im mestá ponúkajú. Bratislavský región je vzhľadom na svoju polohu v SR zaujímavou investičnou lokalitou pre nadnárodné IKT spoločnosti, ktoré tu postupne zakladali svoje servisné centrá. Bratislavský región sa stal jednou z najžiadanejších lokalít pre *outsourcing* a *offshoring* služieb v oblasti IT. Predstavitelia skúmaných IKT firiem poukazujú predovšetkým na výhody Bratislavy (napr. dostupnosť kvalifikovaných pracovníkov, kvalitná telekomunikačná infraštruktúra, prítomnosť univerzít a jednoduchý dopravný prístup z Viedne – letisko Schwechat).

Sektor IKT v bratislavskom regióne má zaujímavý pôvod (graf 1). Už v 60. rokoch tu boli prítomné niektoré významné nadnárodné IT spoločnosti, ktoré mali svoje pobočky vo Viedni (napr. HP pôsobí v SR od roku 1967, keď bola zastupovaná z Viedne). Ako sme už uviedli, dôležitú úlohu zohrala existencia výpočtových stredísk v bývalých štátnych podnikoch a výskumných ústavoch z oblasti informatiky v Bratislave. Práve úspešní lídri z týchto podnikov a inštitúcií neskôr zakladali súkromné IKT firmy. Vznikali tu aj spoločnosti napojené

na akademický sektor, resp. IT spoločnosti zakladali bývalí študenti informatiky z univerzít v Bratislave. V súčasnosti sa ako perspektívne javí zakladanie lokálnych *start-ups* v sektore IKT.

G r a f 1

Pôvod IKT sektora v bratislavskom regióne

Prameň: Vlastné spracovanie.

Sektor IKT v podmienkach slovenskej ekonomiky je regionálne diferencovaný. Najrozvinutejší je práve v bratislavskom regióne, kde sme v období 1997 – 2010 zaznamenali najvyšší podiel registrovaných IKT firiem v porovnaní s ostatnými regiónmi v SR (tab. 3). Postupný rozvoj IKT sektora v regiónoch (predovšetkým v Bratislave a Košiciach) bol sprevádzaný rastúcim dopytom IKT firiem po absolventoch miestnych univerzít.

T a b u ľ k a 3

Vývoj počtu IKT firiem v regiónoch SR medzi rokmi 1997 – 2010

	1997	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Bratislavský	2 481	2 758	3 120	3 465	3 595	3 772	3 972	4 439	4 799	4 961
Trnavský	448	620	905	1 003	1 044	1 106	1 220	1 281	1 387	1 410
Trenčiansky	576	652	909	1 051	1 072	1 124	1 086	1 160	1 250	1 290
Nitriansky	502	637	857	990	1 024	1 091	1 139	1 293	1 427	1 444
Žilinský	735	803	1 027	1 142	1 210	1 179	1 206	1 255	1 303	1 314
Banskobystrický	583	706	876	1 016	1 104	1 189	1 260	1 310	1 434	1 486
Prešovský	467	563	782	879	939	936	1 042	1 169	1 215	1 264
Košický	709	793	1 021	1 110	1 154	1 190	1 190	1 252	1 286	1 288
Spolu SR	6 501	7 532	9 497	10 656	11 142	11 587	12 115	13 159	14 101	14 457

Prameň: (Rehák a Štofko, 2011).

Rozvoj IKT sektora v bratislavskom regióne môžeme charakterizovať dvoma súbežnými trendmi. Prvým trendom je rozvoj lokálnych firiem a ich presadenie sa na nových trhoch (napr. informačná bezpečnosť, mobilné navigácie). Konkurénčné tlaky veľkých zahraničných firiem sa v čoraz výraznejšej miere prejavujú v akvizíciách a fúziách menších lokálnych firiem. Výraznejší úspech a presadenie sa na zahraničných trhoch pozorujeme pri IKT firmách, ktoré vyvinuli určitý špecifický produkt, resp. službu (Eset, Innovatrics, Sygic). Druhým výrazným trendom je vstup a rozvoj veľkých IT centier globálnych firiem (napr. HP, IBM, Dell, AT&T), ktoré zamestnávajú veľkú časť pracovnej sily. Transfer poznatkov týchto firiem je často striktno interný (vnútrofiremný) a má veľmi limitovanú interakciu s lokálnou poznatkovou bázou na univerzitách. Na základe nami realizovaného prieskumu môžeme potvrdiť skutočnosť, že inovatívne firmy v sektore IKT v Bratislave sa zaoberajú predovšetkým vývojom produktov v oblasti informačnej bezpečnosti a mobilných navigácií. Tieto odvetvia výrazne rástli predovšetkým v súvislosti s rozšírením internetu, v poslednom období najmä mobilného internetu.

Sektor IKT v bratislavskom regióne sa vyznačuje značnou dynamikou vývoja. Niektoré lokálne IKT spoločnosti sa dokonca zaradili medzi najrýchlejšie rastúce firmy vo svete – napr. Eset, Soitron a Millennium 2000 sa dostali do rebríčka najrýchlejšie rastúcich technologických firiem z 26 krajín Európy, Blízkeho východu a Afriky (EMEA).⁴

Typy znalostí a expertíz vyžadované v sektore IKT

Pokiaľ ide o typy znalostí a expertíz, ktoré IKT firmy v bratislavskom regióne potrebujú, resp. vyžadujú, ide jednak o odborné znalosti z vedeckých časopisov, technické znalosti zo špecifických sektorových časopisov, znalosti založené na tréningoch a zákaznicke znalosti založené na vzťahoch užívateľ – výrobca. Technické znalosti firmy čerpajú najmä zo špecifických sektorových časopisov (napr. v oblasti informačnej bezpečnosti odborný časopis Virus Bulletin),⁵ kde špecialisti zameraní na túto oblasť majú možnosť vyjadrovať sa k špecifickým problémom na diskusných fórach na internete, sociálnych sieťach atď. V prípade firmy z oblasti informačnej bezpečnosti (Gordias), nový algoritmus vznikol na základe poznatkov zo štúdia vedeckých článkov o metódach tvorby algoritmov a kreatívnym myslením jeho tvorca. Nový produkt firmy vznikol na báze interných poznatkov firmy, pričom neprišlo k spolupráci zo žiadnou externou firmou. Pri vývoji produktu firma čerpala rámcové poznatky o biometrickom

⁴ <<http://www.deloitte.co.uk/fast500emea/fast-500-winners/winners-2009>>, 10. 1. 2010.

⁵ <<http://www.virusbtn.com>>, 1. 11. 2011.

trhu aj z marketingovej štúdie zameranej na biometriu. Firmy z oblasti informačnej bezpečnosti pri svojej činnosti, ktorú predstavuje spomenutá oblasť biometrie, využívajú aj poznatky z iných odvetví (napr. z informačných technológií, marketingu a pod.). Majú zavedený napr. formálny systém poznatkov WIKI (funkcia od spoločnosti Google). Prostredníctvom neho zdieľajú interné informácie, ponuku svojich produktov, cenníky, telefónne čísla a pod.

Firmy IKT používajú aj rôzne sociálne a demografické informácie, napr. pri predikciách vývoja trhu atď. Využívajú znalosti založené na tréningoch, najmä pri zvyšovaní IKT zručností atď. Napriek pokrokom v IT a komunikácii, dôležitú úlohu stále zohrávajú osobné kontakty, zákaznicke znalosti sú založené na vzťahoch užívateľov s výrobcami. Tieto osobné vzťahy sú dôležité aj pri zisťovaní potrieb zákazníkov a prispôbení riešení „šitých na mieru“ zákazníka. Najmä v odvetviach, ktoré sa vyznačujú rýchlymi technologickými zmenami, ako je napr. sektor IKT, sú osobné vzťahy nevyhnutné pri riešení problémov súvisiacich s ponúkanými IT produktmi, resp. IT službami.

Kanály na tvorbu znalostí a inovácií

Slovenská republika ako malá a exportne otvorená ekonomika nemá silný vnútorný trh, impulzy rastu i poklesu hospodárskej aktivity sem prichádzajú hlavne zo zahraničia. Podľa IUS (2011) Slovensko patrí do skupiny miernych inovátorov s podpriemernou výkonnosťou. Relatívne silnou stránkou sú ľudské zdroje a výroba. Relatívne slabé stránky sú v oblasti výskumu, financií a podpory, vo firemných investíciách, podnikaní, duševnom vlastníctve a inovátoroch. Bratislavský región má inovačnú úroveň blízku priemeru EÚ a zaradujeme ho do skupiny, v ktorej celková inovačná výkonnosť je podpriemerná.

Systém tvorby znalostí a inovácií v IKT firmách v bratislavskom regióne sa odlišuje od dcérskych spoločností nadnárodných IKT firiem. Veľká IKT firma napríklad získava znalosti cez interné platformy na výmenu znalostí (založených na funkčných, technických alebo odvetvových filtroch), pomocou portálu na výmenu znalostí, pomocou interného výskumného oddelenia vo firme. Produktové alebo procesné inovácie vznikajú v technologických laboratóriách, inovačných centrách atď. Ďalšia dcérska IKT spoločnosť v Bratislave získava technické a metodické znalosti od materskej firmy. Projekty získava materská spoločnosť, tie ďalej posúva do pobočky v Bratislave, resp. ostatných pobočiek v Európe. Ďalšia veľká IKT spoločnosť v Bratislave má tzv. inovačný kanál, kde sa skupina ľudí snaží zachytávať podnety, nápady a výsledkom sú návrhy produktov, ktoré idú do investičnej rady. Tento proces je nastavený aj v rámci dcérskych spoločností v ČR a Rumunsku. Pre dcérske spoločnosti nadnárodných

firiem v SR sú zdrojom znalostí partnerské firmy v rámci koncernu, kde dochádza k internej výmene informácií, výmene skúseností, rotácii zamestnancov pracujúcich na rôznych IT projektoch atď.

V prípade menších inovatívnych IKT firiem v bratislavskom regióne vývoj prebieha interne, dôležité sú impulzy a stanovenie cieľa, od samotných klientov prichádzajú podnety na zlepšenie produktov a poskytovaných služieb. Veľmi významným zdrojom znalostí pre firmu z oblasti mobilných navigácií je interné oddelenie VaV.

Firmy z oblasti informačnej bezpečnosti pri vývoji svojich produktov považujú za dôležitú spätnú väzbu od svojich klientov. Najčastejšie ju získavajú e-mailom alebo telefonicky, v podobe pripomienok k fungovaniu produktu, nových požiadaviek na dodávku systémov a technológií. Niektoré produkty sa tvoria priamou spolupracou s objednávateľom zákazky (napr. keď firma úzko spolupracuje s miestnym systémovým integrátorom). Firma v oblasti informačnej bezpečnosti vytvára strategické partnerstvá s inými komplementárnymi firmami, ktoré podnikajú v oblasti výroby skenerov na odtlačky prstov. Spoluprácu s partnerskými firmami nadväzuje rôznym spôsobom, napríklad aktívnym vyhľadávaním partnerov, ale aj samotná firma dostáva rôzne ponuky na spoluprácu. Pre firmu sú bariérami spolupráce napríklad rôzne dôvody utajenia (v segmente informačnej bezpečnosti ide o pomerne častý jav), resp. koordinačné náklady.

Pokiaľ ide o hodnotenie kvality dostupnej pracovnej sily v bratislavskom regióne, predstavitelia IKT firiem hodnotia dostupnosť ľudských zdrojov pozitívne. Napriek tomu je dôležité prispôbiť sa viac súčasným potrebám IKT firiem. Cieľom univerzít, resp. fakúlt so zameraním na informatiku by mala byť dostatočná príprava absolventov na trh práce. Absolventi často disponujú teoretickými znalosťami, chýbajú im však praktické skúsenosti z práce na konkrétnych IT projektoch. Aj keď v bratislavskom regióne nemožno v tejto súvislosti hovoriť o problémoch, aktuálna je otázka kvality pripravenosti absolventov. Ak firma prijme absolventa, aby nový zamestnanec bol použiteľný, potrebuje čas na preškolenie. Z tohto dôvodu bola deklarovaná snaha univerzít prispôbiť ponuku kurzov a sylaby vzdelávacích programov potrebám lokálnych IKT firiem, zatiaľ však absentujú ďalšie konkrétne kroky. Problémom v inovatívnych IKT firmách je aj to, že firma musí ďalej vzdelávať ľudí, ktorí vo firme pracujú na vyšších pozíciách, lebo potrebuje stále rýchlejšie inovovať. Napríklad firma z oblasti mobilných navigácií hľadá aktivity spolupráce na projektoch s ostatnými aktérmi v regióne; sú to napríklad firmy typu *start-up* (inovatívne technologické firmy), ktoré rozmyšľajú v rovnakých intenciách a firma im poskytuje štartovacie financovanie (*start-up capital*). Prínos pre firmu z oblasti informačnej bezpečnosti zo spolupráce s kanadskou firmou spočíval v získaní nových technických poznatkov a poznatkov z oblasti licenčných kontraktov.

Teritoriálne aspekty tvorby znalostí a inovácií

Lokalizácia IKT firiem v Bratislave je historicky daná najmä z dôvodu prítomnosti významných inštitúcií, firiem, univerzít s fakultami so zameraním na informatiku, kvalitnej infraštruktúry – informačnej aj dopravnej. Inovačné aktivity konkurenčných firiem pri lokalizácii nezohrávajú takú dôležitú úlohu, aj keď IKT firmy sledujú, čo robí konkurencia. Inovačné aktivity verejných inštitúcií hodnotia IKT firmy negatívne. Vzájomná spolupráca s konkurenčnými firmami existuje, napríklad v oblasti informačnej bezpečnosti pri výmene informácií o vírusových infiltráciách. Ak je partner ďalej vo vývoji nejakého produktu, pre inú firmu zvyčajne nemá význam vyvíjať rovnaký produkt. Firma z oblasti informačnej bezpečnosti spolupracuje napríklad s dodávateľmi, ktorí pomáhajú pri výrobe produktu atď. Firmy IKT sa posunuli viac smerom k zákazníkom. Pre inovatívnu firmu z oblasti mobilných navigácií znamenajú ostatné IKT firmy v regióne konkurenciu, hlavne pokiaľ ide o prístup k zamestnancom; keďže je stále ťažšie nájsť kvalitného a kvalifikovaného pracovníka, firma ich musí školiť.

Pre malé IT firmy bola lokalizácia v hlavnom meste Bratislava rozhodujúcim kritériom z hľadiska času a efektivity, keďže tu je konkurencia ďalších IT firiem, sú tu zákazníci a inštitúcie. Prítomnosť ďalších IKT firiem je pre firmu dôležitá, lebo ovplyvňuje inovačné aktivity, je zdrojom nových inovatívnych nápadov a uľahčuje možnosti kooperácie s partnermi. Firmy spolupracujú formou neformálnych dohôd, napríklad pri výmene informácií a skúseností atď. Partnerské firmy pozitívne ovplyvňujú výkonnosť firmy. Pre veľkú spoločnosť IT prítomnosť iných IT firiem v regióne nebola dôležitá, dôležitý je lokálny trh, ale nie z pohľadu rozvoja produktov, konkurencia nehrá významnú úlohu. Úloha lokálnych KIBS (*Knowledge-Intensive Business Services*) je kritická aktivita pre veľkú IT firmu, z hľadiska prínosu a pozície firmy. Veľká časť je postavená na technologickom poradenstve vo firmách (*Business and Technology Consulting*), keďže väčšina projektov sa začína touto fázou.

Firmy IKT, ktoré sú členmi IT asociácií, obchodných komôr, podnikateľských aliancií profitujú najmä z tzv. *socialisingu* a výmeny informácií s ostatnými združenými IKT firmami.

Záver

Sektor IKT v bratislavskom regióne sa vyvíjal prirodzene, bez výraznejšieho vplyvu podpornej politiky, pričom môžeme pozorovať posun od predaja hardvéru k výrobe vlastných inovatívnych IT produktov; zdroje inovácií nových

produktov sú lokálne, resp. pochádzajú aj od nadnárodných IKT firiem; inovatívne IKT firmy (napr. v oblasti informačnej bezpečnosti, mobilných navigácií) boli založené bez pomoci rizikového kapitálu, na rozdiel od vývoja napr. v USA, resp. v západnej Európe; nové poznatky z lokálnych zdrojov prichádzajú v rámci firiem väčšinou vďaka inováciám inováčných lídrov (Eset, Sygic).

Sektor IKT sa v rámci SR koncentruje predovšetkým v Bratislave, kde profituje z aglomeračných výhod, predovšetkým dostatku študentov z odborov informatiky a IT, prítomnosti nadnárodných IKT spoločností, kvalitnej infraštruktúry atď. Z pohľadu konceptu metropolitných regiónov tu rastie koncentrácia firiem s vyššou pridanou hodnotou, okrem iných aj v IKT sektore.

Napriek neexistencii IKT klastrov či podporných inštitúcií pre inovatívne firmy v regióne a nedostatočne rozvinutej podpornej stratégii (Šipikal, Pisár a Uramová, 2010), pôsobia tu aj inovatívne IKT firmy, špecializované hlavne na oblasť informačnej bezpečnosti a mobilných navigácií. Napriek výraznej koncentrácii regionálnych aktérov (IKT firmy, univerzity a výskumné centrá, podporné inštitúcie) však v bratislavskom regióne nevznikol IKT klaster. Problémom je zrejme nedostatočné prepojenie a intenzívnejšia spolupráca spomínaných aktérov, na rozdiel od klastrových iniciatív napríklad v Košickom regióne (Košice IT Valley) a Žilinskom regióne (IKT klaster z@ict).

Firmy IKT vznikli v bratislavskom regióne predovšetkým vďaka špecifickému sociálnemu a inštitucionálnemu prostrediu alebo ako *path dependence* (pôsobenie zakladateľov IKT firiem v bývalých štátnych podnikoch). Zakladateľov a manažérov významných IKT firiem sme v regióne identifikovali ako kľúčových aktérov znalostných procesov firiem. Druhým výrazným trendom je vstup a rozvoj veľkých IT centier globálnych firiem (HP, IBM, Dell, AT&T atď.), ktoré zamestnávajú veľkú časť pracovnej sily v oblasti IT. Transfer poznatkov týchto firiem je často striktne interný (vnútrofiremný), s veľmi limitovanou interakciou s lokálnou poznatkovou bázou na univerzitách. Na základe našich interview v IKT firmách môžeme konštatovať pokrok v oblasti prepojenia a spolupráce miestnych univerzít (STU, EU, UK) s IKT firmami v bratislavskom regióne.

Firmy IKT v bratislavskom regióne zásadným spôsobom zmenili štruktúru tvorby pridanej hodnoty. Kým v začiatkoch tvorili prevažnú časť pridanej hodnoty z predaja nakupovaných technológií a produktov, tak v súčasnosti prevažnú časť z pridanej hodnoty tvoria z predaja vlastných služieb a tovarov. To charakterizuje postupný vývoj IKT trhu, otváranie slovenskej ekonomiky svetu a tento trend korešponduje so samotným rozvojom IKT sektora; IKT sektor v SR sa v mnohom podobá rozvinutým ekonomikám, úspešné sú najmä tie firmy, ktoré disponujú kvalifikovaným personálom v oblasti IT.

Lokálne IKT firmy v bratislavskom regióne, ktoré už nie sú schopné financovať medzinárodnú expanziu, sú prevažne súčasťou akvizícií (napr. akvizícia PosAm – Slovak Telekom). Pre slovenské IKT firmy to znamená nové príležitosti na ich ďalší rozvoj. Otvára sa im možnosť zapojiť sa do medzinárodnej delby práce, získať prístup k referenciám, ktoré má nadnárodná skupina na svetovej úrovni, získať prístup k špecialistom, ktorých firma v SR v súčasnosti nemá, ale v okolitých krajinách sú k dispozícii. Na druhej strane je tu možnosť ponúknuť okolitým dcérskym spoločnostiam v rámci koncernu miestnych ľudí, a to v tých oblastiach, kde nadnárodným firmám chýbajú. Toto je kľúčová motivácia, ktorá je za akvizíciami IKT firiem v SR. Na druhej strane, niektoré inovatívne IKT firmy prirodzene ďalej expandujú do zahraničia, zvyčajne hľadajú firmy s podobným zameraním a akvizíciami likvidujú konkurenciu (Eset v ČR, Assec Central Europe v Poľsku, Soitron v Rumunsku atď.).

Inováciám v IKT sektore v bratislavskom regióne dominujú inovatívni lídri v oblasti informačnej bezpečnosti (vývoj antivírusového softvéru, biometrických produktov) a mobilných navigácií. Ide tak o produktové inovácie, ako aj procesné inovácie. Tieto firmy sa dokázali presadiť na globálnom trhu vývojom špecifického produktu (softvéru), ktorý vďaka niekoľkoročným inováciám dnes dosahuje špičkové svetové parametre. Napriek tvrdej globálnej konkurencii sa tieto spoločnosti dlhodobo presadzujú na svetovom trhu, čo dokumentujú rastom svojich tržieb, rastúcim počtom zamestnancov i nových zákazníkov. Skúmaná oblasť informačnej bezpečnosti a mobilných navigácií je stále perspektívna, pokiaľ ide o ďalšiu tvorbu znalostí a inovácií v sektore IKT v bratislavskom regióne.

Záverom môžeme konštatovať, že k hlavným bariéram tvorby znalostí a inovácií v sektore IKT v bratislavskom regióne patria obmedzenia v transfere poznatkov, nízka miera kooperácie medzi kľúčovými regionálnymi aktérmi, ktorí prispievajú k inovačnej výkonnosti regiónu, nedostatočné personálne obsadenie podporných inštitúcií, neexistencia IKT klastra a pod.

Napriek týmto nedostatkom, bratislavský región disponuje takými predpokladmi, aby sa mohol v blízkej budúcnosti stať lokalitou so špičkovým vývojom softvéru, pričom šanca v tejto oblasti sa naskytá najmä malým a stredným IKT firmám (lokálne *start-ups*).

Literatúra

- ACS, Z. J. – De GROOT, H. F. – NIJKAMP, P. (2002): The Emergence of the Knowledge Economy. Berlín – Heidelberg: Springer Verlag. ISBN 3-540-43722-3.
- BIC (2004): Regionálna inovačná stratégia BSK. Bratislava: BIC. Dostupné na: <<http://www.region-bsk.sk>>.
- BUČEK, M. a kol. (2011): Regionálny rozvoj – novšie teoretické koncepcie. Bratislava: Vydavateľstvo Ekonóm. ISBN 978-80-225-3175-7.

- BUČEK, M. – REHÁK, Š. – HUDEC, O. (2011). Regionálne dimenzie znalostnej ekonomiky. Bratislava: Vydavateľstvo Ekonóm. ISBN 978-80-225-3239-6.
- BUČEK, M. – REHÁK, Š. – TVRDOŇ, J. (2010): Regionálna ekonómia a politika. Bratislava: Iura Edition. ISBN 978-80-8078-3362-4.
- COOKE, P. – PICCALUGA, A. (2006): Regional Development in the Knowledge Economy. New York: Routledge. ISBN 10: 0-415-36553-8.
- COOKE, P. – LEYDESDORFF, L. (2006): Regional Development in the Knowledge-Based Economy: The Construction of Advantage. *Journal of Technology Transfer*, 31, č. 1, s. 5 – 15.
- CONSULT SERVICE (2007): Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja (PHSR) BSK na roky 2007 – 2013. Dostupné na: <<http://www.region-bsk.sk>>.
- DAVID, A. P. – FORAY, D. (2003): Economic Fundamentals of the Knowledge Society, Policy Futures. In: Education-An e-Journal: Special Issue: Education and the Knowledge Economy.
- DUMAN, P. – BALOG, M. – REHÁK, Š.– ZAUŠKOVÁ, A.– LOUČANOVÁ, E. (2009): Klaster na podporu rozvoja inovácií. [Analytická štúdia.] SIEA, 2009. Dostupné na: <<http://www.siea.sk>>.
- ESPON (2011): Knowledge, Innovation, Territory (KIT) Interim Report. Dostupné na: <<http://www.espon.eu>>.
- ESPON – KIT (2012): Knowledge, Innovation, Territory, č. 20132/1/13. Dostupné na: <http://www.espon.eu/main/Menu_Projects/Menu_AppliedResearch/kit.html>, 5. 10. 2012.
- FLECKER, J. – HOLTGREWE, U. – SCHÖNAUER, A. – DÜNKEL, W. – MEIL, P. (2008): Restructuring across Value Chains and Changes in Work and Employment – Case Study Evidence from Clothing, Food, IT and Public Sector. Leuven: Katholieke Universiteit. ISBN 9789088360039.
- HAJKO, J. – KLÁTIK, P. – TUNEGA, M. (2011): Konkurencieschopné regióny 21. Bratislava: PAS. ISBN 13:978-80-89493-05-0.
- HOLLANDERS, H. (2010): Regional Innovation Metrics: The 2009 Regional Innovation Scoreboard. Maastricht: Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology.
- CHOVANEC, M. (2011). Vzdelávanie v sektore informačných a komunikačných technológií. Bratislava: REDIPE.
- IT Asociácia Slovenska (2010). IT Ročenka 2010. Bratislava: Digital Visions. ISBN 978-80-969252-7-8.
- IT Asociácia Slovenska (2011): Význam IKT sektora pre Slovensko. Bratislava: INESS Consult.
- KEURSTEN, P. – VERDONSCHOT, S. – KESSELS, J. – KWAKMAN, K. (2006). Relating Learning, Knowledge Creation and Innovation: Case Studies into Knowledge Productivity. *Int. J. Learning and Intellectual Capital*, 3, č. 4, s. 405 – 420.
- PÁSTOR, R. (2008). Informačné a komunikačné technológie a regionálny rozvoj. [Dizertačná práca.] Bratislava: Ekonomická univerzita v Bratislave, Národohospodárska fakulta.
- PIATKOWSKI, M. (2004): The Potential of ICT for Development and Economic Restructuring in the New EU Member States. Krynica: Tiger4.
- PIECH, K. – RADOSEVIC, S. (2006): The Knowledge-based Economy in Central and Eastern Europe. New York: Pgrave MacMillan. ISBN 1-4039-3657-9.
- POJHOLA, M. (2001): IT, Productivity, and Economic Growth. New York: Oxford University Press. ISBN 0-19-924398-0.
- Regional Innovation Scoreboard (2011): Country Profiles Slovakia. Dostupné na: <<http://www.proinno-europe.eu/inno-metrics/page/country-profiles-slovakia>>, 24. 10. 2012.
- REHÁK, Š. (2011a). Regionálne dimenzie znalostnej ekonomiky. Špecifiká transformovaných ekonomík. In: BUČEK, M., REHÁK, Š. a HUDEC, O.: Regionálne dimenzie znalostnej ekonomiky. Bratislava: Vydavateľstvo Ekonóm. ISBN 978-80-225-3239-6.
- REHÁK, Š. (2011b): Regionálny rozmer znalostne založenej ekonomiky. In: BUČEK, M. a kol.: Regionálny rozvoj novšie teoretické koncepcie. Bratislava: Vydavateľstvo Ekonóm. ISBN 978-80-225-3175-7.

- REHÁK, Š. – ŠTOFKO, M. (2011): Štrukturálne zmeny regiónov SR: regionálna špecializácia a priestorová koncentrácia. Bratislava: Region Direct, 2011, č. 1.
- REICHERT, S. (2006): The Rise of Knowledge Regions: Emerging Opportunities and Challenges for Universities. Brusel: European University Association. ISBN 9789081069854.
- SOBOTKA, P. (2002): Slovensko na prahu budúcnosti. Praha: GRADA. ISBN 80-247-0446-3.
- ŠIPIKAL, M. – PISÁR, P. – URAMOVÁ, M. (2010): Support of Innovation at Regional Level. E + M. *Ekonomie a management*, 13, č. 4, s. 74 – 84.
- ŠÚ SR (2009). Regions of Slovakia. Bratislava: VEDA, vydavateľstvo SAV. ISBN 978-80-89358-26-7.
- Van ARK, B. (2010): ICT, Innovation and Competitiveness: Revaluating the Contribution to Growth. The Conference Board, Inc. Dostupné na: <www.conferenceboard.org>, December.
- IUS (2010): Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology (UNU-MERIT), 2011.
- MVaRR SR (2007): Operačný Program Bratislavského kraja, NSRR SR 2007 – 2013. Bratislava: Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja SR. Dostupné na: <<http://www.nsr.sk>>.
- Úrad vlády SR (2007): Operačný Program Informatizácia spoločnosti (OPIS), NSRR SR 2007-2013. Bratislava: Úrad vlády SR. Dostupné na: <<http://www.nsr.sk>>.