



XXII. MEZINÁRODNÍ KOLOKVIUM O REGIONÁLNÍCH
VĚDÁCH. SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

22ND INTERNATIONAL COLLOQUIUM ON REGIONAL
SCIENCES. CONFERENCE PROCEEDINGS

Place: Velké Bílovice (Czech Republic)
June 12-16, 2019

Publisher: Masarykova univerzita (Masaryk University Press), Brno

Edited by:

Viktorie KLÍMOVÁ

Vladimír ŽÍTEK

(Masarykova univerzita / Masaryk University, Czech Republic)

Vzor citace / Citation example:

AUTOR, A. Název článku. In Klímová, V., Žítek, V. (eds.) *XXII. mezinárodní kolokvium o regionálních vědách. Sborník příspěvků*. Brno: Masarykova univerzita, 2019. s. 1–5. ISBN 978-80-210-9268-6. DOI.

AUTHOR, A. Title of paper. In Klímová, V., Žítek, V. (eds.) *22nd International Colloquium on Regional Sciences. Conference Proceedings*. Brno: Masaryk University Press, 2019. pp. 1–5. ISBN 978-80-210-9268-6. DOI.

Publikace neprošla jazykovou úpravou. / Publication is not a subject of language check.

Za správnost obsahu a originalitu výzkumu zodpovídají autoři. / Authors are fully responsible for the content and originality of the articles.

© 2019 Masarykova univerzita
ISBN 978-80-210-9268-6 (online : pdf)

DOI: 10.5817/CZ.MUNI.P210-9268-2019-16

VYBRANÉ CHARAKTERISTIKY TVORBY A ŠÍŘENIA ZNALOSTÍ NA ZÁPADNOM SLOVENSKU V OBDOBÍ 2007-2017

Selected features of the creation and dissemination of knowledge in western Slovakia in 2007-2017

PAVLA ŠTEFKOVIČOVÁ

Katedra reg. geografie, ochrany a plánovania krajiny

Prírodovedecká fakulta

Univerzita Komenského v Bratislave

✉ Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, Slovak Republic

E-mail: stefkovicov4@uniba.sk

Depart. of Reg. Geogr., Prot. and Plan. of the Lands.

Faculty of Natural Sciences

Comenius University in Bratislava

Anotácia

Cieľom článku je načrtnúť význam znalostí pre regionálny rozvoj a predstaviť vybrané charakteristiky výskumu a vývoja v rámci technických vied súvisiace s tvorbou a šírením znalostí v regiónoch na západnom Slovensku v rokoch 2007 – 2017. Analýza spracovaných štatistických dát poukázala na dominantnú pozíciu Bratislavského kraja v oblasti ľudských zdrojov a financovania výskumu a vývoja. Na základe analýzy údajov o spolupracujúcich výskumno-vývojových pracoviskách z databázy projektov podporených Agentúrou na podporu výskumu a vývoja sme vytvorili mapu priestorových väzieb, ktoré považujeme za predpoklad vzniku tokov znalostí. Výsledky ukázali, že najviac tokov znalostí bolo iniciovaných v Bratislave, kde sa koncentruje početná skupina verejných ako aj súkromných organizácií výskumu a vývoja v oblasti technických vied. Bratislava tak zohráva kľúčovú úlohu v tvorbe a diseminácii znalostí z oblasti technických vied a ostatné regióny západného Slovenska ich môžu ľahšie získavať prostredníctvom priesakov znalostí kvôli ich geografickej blízkosti.

Kľúčové slová

výskum a vývoj, toky znalostí, regióny na západnom Slovensku

Annotation

The aim of the article is to outline the importance of knowledge for regional development and introduce selected features of research and development within technical sciences regarding the creation and dissemination of knowledge in the regions of western Slovakia in 2007 – 2017. Bratislavský kraj has a dominant position in human resources and financing of research and development among other regions, as evidenced by the analysis of processed statistical data. Based on the analysis of information about cooperating R&D organizations from the database of projects supported by Slovak Research and Development Agency, we created a map of spatial bonds, which we consider as preconditions for the originating of knowledge flows. Results showed that most of the knowledge flows were initiated in Bratislava, where many public as well as private organizations that carry out research and development in technical sciences are concentrated. Bratislava therefore plays a crucial role in creation and dissemination of knowledge from technical sciences and other regions in western Slovakia can acquire it more easily through knowledge spillovers because of their geographical proximity.

Key words

research and development, knowledge flows, regions in western Slovakia

JEL classification: O32, O39, R12

1. Úvod

Príspevok je venovaný téme výskumu a vývoja, znalostí a inovácií ako jedných z faktorov regionálneho rozvoja. Na význam znalostí a inovácií poukazuje nová teória rastu, ktorá ich spolu s ľudským kapitálom a technológiami označuje za najdôležitejšie faktory konkurencieschopnosti ekonomiky (Blažek, Uhlíř, 2011). Technológie, inovácie, veda, výskum a vzdelanie majú endogénny charakter, teda podľa novej teórie rastu (nazývanej aj teóriou endogénneho rastu) vplyvajú na rozvoj regiónu (Výrostová, 2010).

Konkurencieschopnost' regionův je často diskutovanou tématu v problematice regionálního rozvoje. V současnej globalizující sa ekonomike regiony ostali priamo vystavené dopadom medzinárodnej súťaže po tom, čo štáty začali strácať kontrolu nad tokmi investícií v dôsledku globalizujúcej sa produkcie a financiám (MacKinnon, Cumbers, Chapman, 2002). Základ konkurencieschopnosti sa posunul od statického súťaženia s cenami smerom k dynamickému zlepšovaniu (Malmberg, Maskell, 2002). Je preto dôležité upriamiť pozornosť na faktory, ktoré majú na konkurencieschopnosť regionův vplyv. Ako už bolo uvedené, za dôležitý faktor regionálního rozvoja sa považujú inovácie. Inovácie sú v užšom zmysle chápané ako používanie nových technických a technologických procesov, v širšom zmysle tiež ako zmeny v organizácii výroby, orientácii na nové trhy a vo využívaní marketingových nástrojov, alebo ako nositelia poznatku a zmien (Rajčáková, Švecová, 2013). Oslo Manual (OECD, 2005, s. 46) definuje inováciu ako „implementáciu nového alebo značne vylepšeného produktu (tovaru alebo služby) alebo postupu, novej marketingovej metódy alebo novej organizačnej metódy v obchodných činnostiach, v organizácii na pracovisku alebo v externých vzťahoch.“

Inovácie vznikajú na základe nových znalostí. Produkcia, získavanie, absorpcia, reprodukcia a diseminácia znalostí sa považuje za základnú charakteristiku súčasnej konkurenčnej dynamiky (Gertler, 2003). Význam vedomostného kapitálu pre agregovaný ekonomický rast vyzdvihovali niektorí teoretici ekonomického rastu už od druhej polovice 80. rokov 20. storočia (Jaffe, Trajtenberg, Henderson, 1993), keďže inovatívne kapacity a vedomostná základňa regionův určujú úroveň a mieru rastu hrubého domáceho produktu (Maggioni, Nosvelli, Uberti, 2007).

Nové znalosti sú generované výskumno-vývojovými aktivitami. Frascati Manual, ktorý je kľúčovým dokumentom pre definovanie výskumu a vývoja a meranie vedeckých, technologických a inovačných aktivít, charakterizuje výskumno-vývojovú aktivitu ako „súbor činností zámerné vykonávaných výskumníkmi za účelom generovania nových znalostí“ (OECD, 2015, s. 46). Výskumno-vývojové aktivity bývajú zvyčajne zoskupené do výskumno-vývojových projektov s konkrétnym cieľom. Znalosti vznikajú v tzv. uzloch, akými sú napr. univerzity, firmy alebo vedecko-výskumné centrá, ktoré majú navyše tendenciu sa lokalizovať vo vzájomnej blízkosti (Maggioni, Nosvelli, Uberti, 2007). Z tohto pohľadu môžeme univerzity, firmy a vedecko-výskumné centrá nazvať aj regionálnymi aktérmi, ktorí ovplyvňujú inovačnú výkonnosť, a následne aj celkovú konkurencieschopnosť regionův. Za účelom jeho technologického rozvoja a dlhodobého ekonomického rastu je preto nevyhnutné podporovať výskum a vývoj regionálnych aktérov prostredníctvom zvyšovania výdavkov na tieto účely. Generovanie nových znalostí si teda vyžaduje ciele investície do výskumu a vývoja (Malmberg, Maskell, 2002). Pre region a jeho výskumno-vývojových aktérov však nie je dôležité nové znalosti len vytvárať, ale ich aj vedieť prijímať v procese učenia sa od ďalších aktérov z toho istého alebo iného regionův. Z pohľadu inovačnej výkonnosti je výhodné, keď sa regiony „nespoliehajú“ len na vlastnú vnútornú kapacitu produkovať inovácie, ale majú aj kapacitu pritiahnúť a asimilovať inovácie zvonku (Rodríguez-Pose, Crescenzi, 2006). V tejto súvislosti sa spomínajú toky znalostí (*knowledge flows*) a priesaky znalostí (*knowledge spillovers*).

Toky znalostí chápeme ako abstraktné „prúdenie“ znalostí v priestore smerom od jedného aktéra k druhému, resp. vzájomné vymieňanie si znalostí medzi aktérmi. Dalo by sa povedať, že sa objavia v každom prípade, keď informáciu o nápadе jednej inštitúcie získa iná inštitúcia (Peri, 2005). Priesaky znalostí sú považované za externalitu, kedy jeden alebo viacero aktérov, ktorí investujú do výskumu a vývoja, úmyselne (v prípade zverejnenia svojich výsledkov) alebo neúmyselne (v prípade, že ich výsledky sú napodobené) napomáhajú inovačným snahám iných aktérov (Breschi, Lissoni, 2001). Toky a priesaky znalostí spolu veľmi úzko súvisia, a najmä v prípade úmyselného zdieľania ich môžeme chápať aj ako synonymá. Takéto úmyselné zdieľanie znalostí predpovedá vzájomnú interakciu aktérov, pri ktorej medzi nimi vznikajú väzby. V tomto zmysle môžeme hovoriť aj o regionálnych výskumno-vývojových interdependenciách (Bode, 2004).

Tým sa dostávame k problematike, akým spôsobom sa znalosti šíria v priestore. Vzájomná interakcia aktérov môže vyplývať napríklad z ich vzájomnej spolupráce. Kooperatívne vzťahy medzi regionálnymi aktérmi preto môžu byť významným prostriedkom pre priesaky znalostí (Fritsch, Franke, 2004). Tento typ vzťahov vzniká napr. pri spoločnom riešení výskumno-vývojových projektov. Príkladom pre priesaky znalostí sú osobné siete akademických a odvetvových (priemyselných) výskumníkov, ktoré môžu byť podmienené geografickou blízkosťou akademickej inštitúcie k poznatkovo intenzívnym odvetviám (Varga, 2000). Viacerí autori sa zhodujú, že práve geografická blízkosť zohráva dôležitú úlohu v procese difúzie znalostí (Autant-Bernard, Mairesse, Massard, 2007; Adams, 2002; Bode, 2004).

Otázka spôsobu šírenia znalostí závisí aj od typu znalostí. Vo vedeckej literatúre sa najčastejšie rozlišujú dva druhy znalostí – kodifikované a tacitné. Kodifikované znalosti sú tie, ktoré možno konvertovať na symboly a z toho dôvodu ich lacno diseminovať prostredníctvom informačno-komunikačných technológií a informačnej infraštruktúry aj na veľké vzdialenosti (Rodríguez-Pose, Crescenzi, 2006; Maggioni, Nosvelli, Uberti, 2007).

V kontraste ku kodifikovaným znalostiam stoja tzv. tacitné znalosti. Tacitné znalosti predstavujú znalosti, ktoré sú nejasne artikulovateľné, nie explicitne uvedené, a preto ich nemožno písomne vyjadriť, resp. kodifikovať. Z toho vyplýva, že ich nemožno šíriť na veľké vzdialenosti a spôsob ich vymieňania spočíva v osobných kontaktoch (Audretsch, Feldman, 2003; Maggioni, Nosvelli, Uberti, 2007). V prípade šírenia tacitných znalostí je preto dôležitá geografická blízkosť aktérov. Osobné kontakty sa však maximalizujú v malých územiach nielen kvôli vzájomnej blízkosti, ale aj kvôli spoločnej sociálno-inštitucionálnej infraštruktúre (Rodríguez-Pose, Crescenzi, 2006). Zároveň, keďže je náročné tacitné znalosti kodifikovať, je ťažké ich aj imitovať a znamenajú pre región konkurenčnú výhodu. Okrem geografickej blízkosti, ktorá naznačuje kontagiózný spôsob difúzie znalostí (intenzita šírenia znalostí klesá so vzdialenosťou od ich zdroja), sa vo vedeckej literatúre (Maggioni, Nosvelli, Uberti, 2007) rozlišuje aj relačná blízkosť, ktorá predstavuje hierarchický spôsob difúzie znalostí (znalosti sa šíria najprv medzi miestami vyššieho rádu, pretože disponujú lepšou znalostnou infraštruktúrou a lepším napojením na dopravné a komunikačné siete, a až potom medzi miestami nižšieho rádu). Za ďalší typ blízkosti sa uvádza technologická blízkosť (napr. Bode, 2004), ktorá súvisí s disemináciou znalostí v rámci tých istých technologických, resp. hospodárskych odvetví, bez ohľadu na geografickú vzdialenosť.

Znalosti vedúce k inováciám predstavujú pre región konkurenčnú výhodu a predstavujú faktory regionálneho rozvoja. Rozdielna vybavenosť regiónov znalosťami je jedným z dôvodov regionálnych disparít. Pojem disparita vo všeobecnosti označuje nerovnosť, rozdielnosť, rôznosť alebo nepomer rôznych javov (Švecová, Rajčáková, in: Lauko a kol., 2014). Z hľadiska geografického výskumu regionálnych disparít a faktorov regionálneho rozvoja má preto význam skúmať znalosti, ich tvorbu a šírenie na úrovni regiónov.

2. Cieľ, metódy a zdroje dát

Cieľom príspevku je skúmať a vyhodnotiť vybrané charakteristiky tvorby a diseminácie znalostí z výskumno-vývojových (ďalej VaV) aktivít, akými sú ľudské zdroje vo výskume a vývoji (VaV), financovanie VaV a toky a priesaky znalostí, predovšetkým ich priestorovú diferenciáciu na príklade regiónov ležiacich na západnom Slovensku (Bratislavský, Trnavský, Trenčiansky a Nitriansky kraj) v rokoch 2007–2017, nakoľko tie majú podľa nášho názoru najpriaznivejšie podmienky pre generovanie inovácií a technologický rozvoj. Bratislavský kraj si pri hodnotení regionálnych disparít za obdobie 2007–2013 udržiaval vedúcu pozíciu na Slovensku v oblasti vedomostnej ekonomiky, pričom regionálne rozdiely medzi ostatnými krajinami sa mierne prehĺbili (Rajčáková, Švecová, 2015). Ostatné regióny západného Slovenska (Trnavský, Trenčiansky a Nitriansky kraj) disponujú vysokým polohovým potenciálom a dostupnosťou jednak voči rozvojovému pólu najvyššej hierarchickej úrovne SR – Bratislave s koncentráciou vedecko-výskumných inštitúcií ako aj západnej Európe a v porovnaní s ostatnými regiónmi Slovenska majú vyšší potenciál a predpoklady pre ekonomický rozvoj a rast konkurencieschopnosti. Aj z uvedeného dôvodu sa výber územia pre potreby analýzy vybraných charakteristík VaV súvisiacich s tvorbou znalostí javil ako opodstatnený. V rámci príspevku sme pracovali len s údajmi z oblasti technických vied (ďalej tech. vied), keďže ich považujeme za najviac relevantné z hľadiska generovania inovácií a technologického rozvoja.

Aplikačná časť príspevku sa najprv zameriava na ľudské zdroje, teda zamestnancov VaV, ktorí sú zdrojom tvorby nových znalostí a aktérom diseminácie tacitných znalostí. Následne sa venujeme komparácii financovania VaV v jednotlivých regiónoch. Keďže od financií závisí tvorba nových znalostí vedúcich k inováciám, rozdielnu úroveň financovania VaV možno považovať za potenciálny predpoklad diferencovanej úrovne konkurencieschopnosti regiónov. Pri analýze ľudských zdrojov a financovania VaV sme vychádzali z dát Štatistického úradu Slovenskej republiky (ďalej ŠÚ SR) za roky 2007–2017, ktoré sme spracovali pomocou grafov a tabuliek. V roku 2007 začalo nové programové obdobie Európskej únie (ďalej EÚ), ktoré oficiálne trvalo do roku 2013, s možnosťou čerpania finančných prostriedkov až do roku 2015. Zaujímalo nás, ako sa vyvíjalo financovanie VaV počas tohto obdobia, keďže predpokladáme, že fondy EÚ tvorili podstatnú časť výdavkov VaV a s koncom programového obdobia pravdepodobne rástli. Rok 2017 je zatiaľ posledným rokom, ku ktorému boli v čase písania tohto príspevku zverejnené predmetné dáta na stránke ŠÚ SR.

Ďalej pozornosť venujeme analýze tokov a priesakov znalostí v oblasti tech. vied, ktoré boli generované a prijímané v sledovaných regiónoch. Nakoľko toky znalostí vznikajú pri interakcii aktérov, za príležitosť ich vzniku môžeme považovať aj spoluprácu aktérov na VaV projektoch. V rámci tohto príspevku sme pre analýzu tokov a priesakov znalostí zvolili VaV projekty v oblasti tech. vied financované Agentúrou na podporu výskumu a vývoja (ďalej APVV) na Slovensku na základe verejných výziev (ďalej VV), ktoré boli vyhlásené v rokoch 2006, 2007, 2010, 2011 a 2012. Obdobie riešenia projektov v zmysle výziev trvalo rôzne, mesiac a rok začiatku a konca možného trvania uvádzame v zátvorkách: VV 2006 (02/2007–12/2009), VV 2007 (02/2008–12/2010), VV (máj) 2010 (05/2011–10/2014), VV 2011 (07/2012–12/2015) a VV 2012 (10/2013–10/2017). (APVV, 2019). Projekty podporené z týchto výziev teda časovo spadajú do analyzovaného obdobia 2007–2017 v rámci

príspevku. Informácie o spolupráci VaV aktérov (organizácií) sme získali zo záverečných kariet projektov financovaných APVV v rámci uvedených piatich výziev. Zo záverečných kariet realizovaných projektov boli použité nasledovné údaje - identifikácia príjemcu finančných prostriedkov, názov a miesto pôsobenia riešiteľského a spolupracujúceho pracoviska (resp. pracovísk). Tieto údaje sme štatisticky spracovali, vyhodnotili a vybrané výsledky zobrazili prostredníctvom mapy.

Predpokladané toky znalostí medzi rôznymi sídlami na Slovensku sme znázornili ako väzby v mape (Obr. 3). Územie celého Slovenska sme zvolili pre lepšiu názornosť tokov, a zvlášť sme vyznačili skúmané regióny. Hrubka čiary vyjadruje počet všetkých prípadov spolupráce pracovísk na projektoch v rámci výziev APVV. Čiara vychádza od sídla príjemcu finančných prostriedkov a šípka smeruje k sídlu pracoviska spoluriešiteľa, avšak toky znalostí chápeme ako obojsmerné. Zároveň je zrejmé, že vzhľadom na možné obdobie riešenia projektov z jednotlivých výziev, nie všetky toky prebiehali súčasne a počas celého sledovaného obdobia 2007 – 2017. Štýl a farba čiary vyjadruje, či išlo o toky vychádzajúce z pracovísk pôsobiacich v skúmaných regiónoch, toky smerujúce zvonku do pracovísk pôsobiacich v skúmaných regiónoch alebo toky, ktoré nemali súvislosť so skúmaným regiónom (tie sme zaradili do mapy kvôli lepšiemu prehľadu o tokoch znalostí na Slovensku). Znázornené sú len toky medzi hlavným riešiteľom a spoluriešiteľom v rámci Slovenska. Pri spracovaní sme nezvažovali možné toky medzi viacerými spoluriešiteľskými pracoviskami na jednom projekte, ani väzby smerom do zahraničia ako aj projekty, ktoré mali len hlavného riešiteľa, teda boli riešené bez partnerskej spolupráce. Aj keď aj v rámci nich boli vytvorené nové znalosti, ktoré sa následne mohli šíriť v priestore spôsobom priesakov, ich zachytenie v grafickej podobe je problematické.

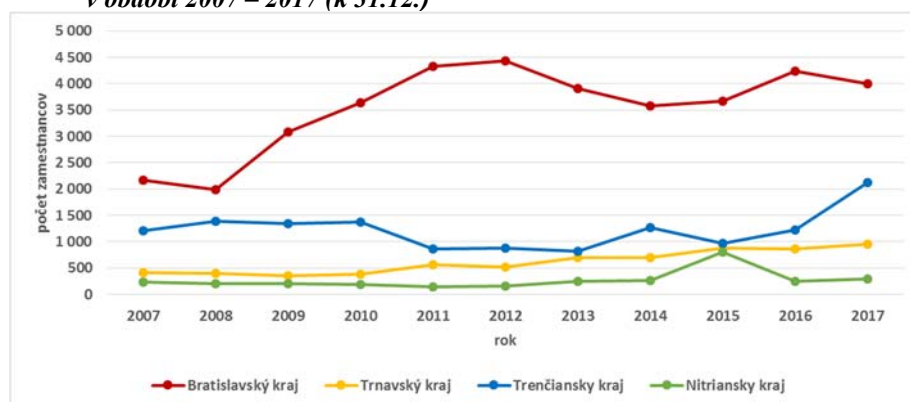
3. Výsledky

Aplikačná časť príspevku je venovaná analýze ľudských zdrojov vo VaV, financovania VaV a tokom a priesakom znalostí v oblasti tech. vied v Bratislavskom, Trnavskom, Trenčianskom a Nitrianskom kraji.

3.1 Ľudské zdroje vo výskume a vývoji

Z hľadiska ľudských zdrojov v oblasti tech. vied v skupine hodnotených regiónov v období 2007 – 2017 vyniká Bratislavský kraj s najvyšším priemerným počtom zamestnancov VaV vo fyzických osobách (približne 3500), v porovnaní s Nitrianskym krajom (približne 270) alebo Trnavským krajom (približne 600). (Obr. 1). Je to zapríčinené vysokou koncentráciou univerzít, výskumných ústavov, ale aj subjektov výskumu v súkromnom sektore v oblasti tech. vied v Bratislave. Na druhom mieste v počte zamestnancov VaV v rámci tech. vied sa umiestnil Trenčiansky kraj, kde ich priemerný počet za roky 2007 – 2017 bol približne 1220. Trenčiansky kraj je tradične technicky orientovaný, čo dokazuje aj skutočnosť, že viac ako tri štvrtiny zo všetkých zamestnancov VaV tvoria práve zamestnanci v rámci tech. vied (Tab. 1). Je pozoruhodné, že v Bratislavskom kraji tento podiel nikdy nedosiahol ani jednu tretinu, hoci sa k nej približoval (Tab. 1). V Trnavskom kraji sa podiel zamestnancov vo VaV v tech. vedách každoročne menil, zvyčajne predstavoval približne jednu tretinu, v posledných rokoch sa blížil k polovici. V Nitrianskom kraji predstavoval podiel zamestnancov v rámci tech. vied v sledovanom období prevažne len okolo 10 %, s výnimkou roku 2015, kde tento podiel bol až 27 % (Tab. 1).

Obr. 1: Zamestnanci výskumu a vývoja vo fyzických osobách v oblasti technických vied vo vybraných krajoch v období 2007 – 2017 (k 31.12.)



Zdroj: Štatistický úrad SR (2019). DATAcube. Vlastné spracovanie.

Pomerne prudký rast počtu zamestnancov VaV v oblasti tech. vied nastal v Bratislavskom kraji od roku 2008 (Obr. 1). Podľa nášho názoru to môže súvisieť s realizáciou viacerých nových projektov spolufinancovaných prostredníctvom Operačného programu Výskum a vývoj v období 2007 – 2013, čo mohlo podnietiť tvorbu nových

pracovních míst v tomto odvetví. Je však potrebné uviesť, že tieto pracovné miesta boli často vytvorené pre projekty a na obdobie ich trvania a po ich ukončení mohli aj zaniknúť (Štefkovičová, 2018).

Tab. 1: Podiel zamestnancov výskumu a vývoja v oblasti technických vied z celkového počtu zamestnancov výskumu a vývoja vo vybraných krajoch v období 2007 – 2017 (%)

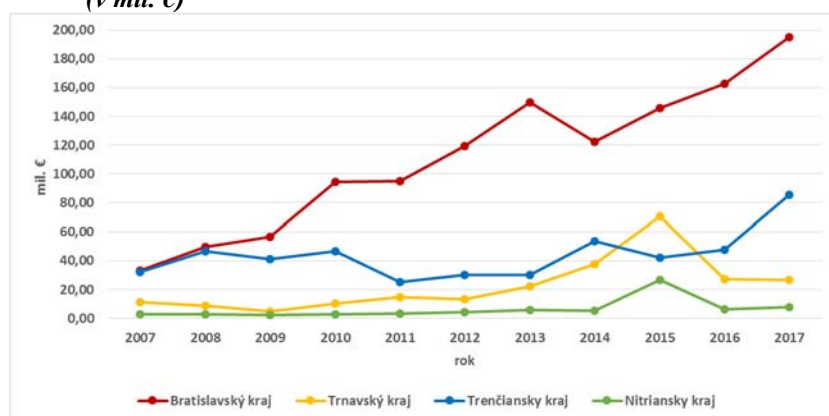
Kraj	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bratislavský	20,03	18,06	25,33	26,32	29,89	30,81	29,18	27,67	29,21	30,95	30,72
Trnavský	33,55	32,24	27,37	24,52	32,86	29,02	41,55	39,63	46,09	46,59	50,08
Trenčiansky	86,57	89,29	88,03	89,77	83,80	83,68	84,65	84,89	79,29	83,14	88,61
Nitriansky	9,80	9,85	9,85	10,40	7,35	8,42	11,78	9,88	27,37	10,83	12,77

Zdroj: Zdroj: Štatistický úrad SR (2019). DATAcube. Vlastné spracovanie.

3.2 Financovanie výskumu a vývoja

Vo financovaní VaV v oblasti tech. vied v období 2007 – 2017 sú medzi skúmanými regiónmi značné rozdiely (Obr. 2). Každoročne absolútne najvyšší počet výdavkov bol v Bratislavskom kraji, čo pravdepodobne súvisí s lokalizáciou väčšieho množstva VaV aktérov (organizácií - univerzít, VaV ústavov, firiem a pod.) v Bratislave v porovnaní s ostatnými krajoimi, a tým pádom aj s realizáciou väčšieho množstva VaV projektov. Bratislavský kraj zároveň zaznamenával každoročnú najvyššiu mieru rastu výdavkov. Na druhom mieste sa umiestnil Trenčiansky kraj, čo však nie je prekvapujúce vzhľadom na tradičnú orientáciu vývojových aktivít a podnikateľskej činnosti na oblasť tech. vied, predovšetkým v regiónoch stredného Považia a Hornej Nitry, ktoré sú jeho súčasťou. V období 2007 – 2017 bol podiel výdavkov na oblasť tech. vied z celkových výdavkov na VaV v Trenčianskom kraji každoročne viac ako 80 %, v niektorých rokoch predstavoval dokonca drvivú väčšinu (Tab. 2). Tretím v poradí bol Trnavský kraj, v ktorom v sledovanom období rástli výdavky na VaV len mierne (Obr. 2). Najmenej výdavkov v porovnaní s ostatnými tromi krajoimi sa realizovalo v Nitrianskom kraji, čo je však zapríčinené orientáciou výskumných aktivít skôr na oblasť pôdohospodárskych vied (Štefkovičová, 2018). Podiel výdavkov na oblasť tech. vied z celkových výdavkov na VaV v Nitrianskom kraji bol v sledovanom období pomerne nízky (Tab. 2).

Obr. 2: Výdavky na výskum a vývoj v oblasti technických vied vo vybraných krajoimi v období 2007 - 2016 (v mil. €)



Zdroj: Štatistický úrad SR (2019). DATAcube. Vlastné spracovanie.

Vo zvolených štyroch regiónoch prevažoval vo väčšine rokov sledovaného obdobia 2007 – 2017 trend mierneho rastu výdavkov, s výnimkou roku 2009, kedy v troch krajoimi prišlo dokonca k poklesu výdavkov, pravdepodobne kvôli hospodárskej kríze. Naopak, výraznejší nárast výdavkov sa prejavil okolo rokov 2013 - 2015, čo prisudzujeme realizácii väčšieho počtu projektov spolufinancovaných z Operačného programu Výskum a vývoj vzhľadom na končiacie programové obdobie 2007 – 2013, a teda k potrebe vyčerpania alokovaných finančných prostriedkov na tento program z fondov Európskej únie (Obr. 2). Kým v Bratislavskom a Trenčianskom krajoimi výdavky na tech. vedy od roku 2016 mierne rastú, v Trnavskom a Nitrianskom krajoimi začali klesať a stagnovať (Obr. 2).

Tab. 2: Podiel výdavkov na oblasť technických vied z celkových výdavkov na výskum a vývoj vo vybraných krajoch v období 2007 - 2017 (%)

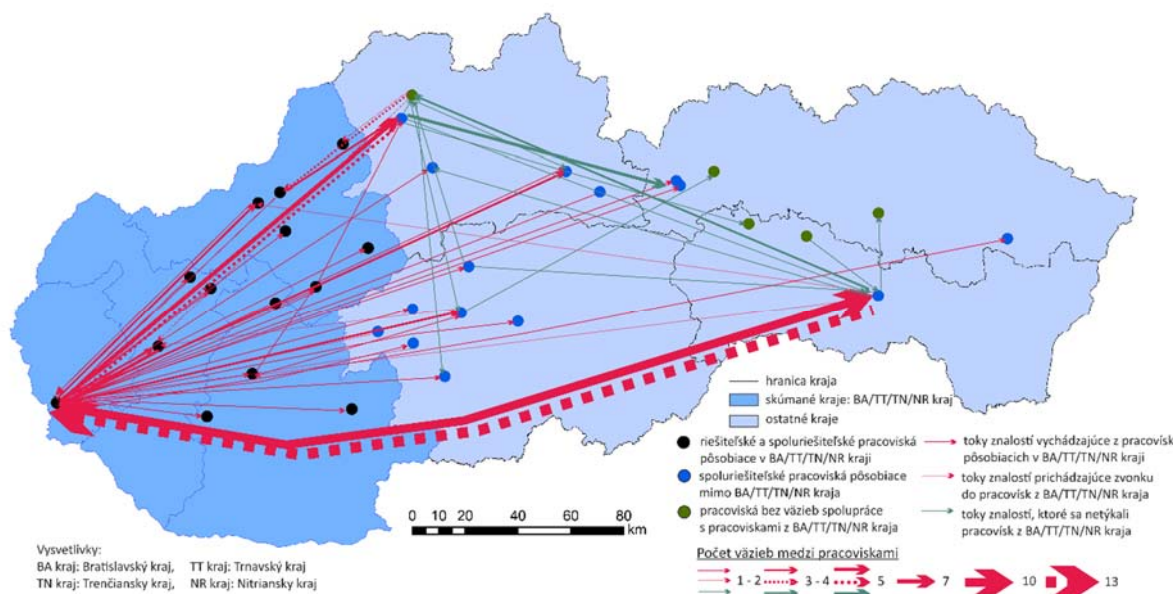
Kraj	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bratislavský	24,04	31,58	36,13	45,39	39,18	37,61	43,18	39,33	37,82	50,83	50,88
Trnavský	53,32	47,44	35,09	36,22	43,51	51,90	75,67	77,48	72,02	65,34	66,46
Trenčiansky	86,35	99,09	98,87	97,88	94,69	97,85	96,76	95,89	80,56	83,30	89,29
Nitriansky	12,51	12,94	15,00	14,82	15,64	16,37	27,39	9,97	30,37	16,85	20,83

Zdroj: Štatistický úrad SR (2019). DATAcube. Vlastné spracovanie.

3.3 Toky a priesaky znalostí

Spolupráca rôznych aktérov na riešení VaV projektov je prostriedkom zdieľania znalostí medzi nimi, teda vzniknuté priestorové väzby považujeme za abstraktné toky znalostí. Počas obdobia 2007 – 2017 vzniklo medzi mestami a obcami na Slovensku viacero tokov znalostí v oblasti tech. vied. Išlo najmä o toky medzi vedecko-výskumnými inštitúciami verejného (univerzity, vedecko-výskumné ústavy) a súkromného sektora, koncentrovanými prevažne v Bratislave, ktoré často vystupovali v pozícii hlavného riešiteľa a teda prijímateľa podpory a subjektmi v ostatných regiónoch Slovenska (Obr. 3). Z územného aspektu bola viac ako jedna spolupráca nadviazaná s pracoviskami v Trnave, Trenčíne, Žiline, Liptovskom Mikuláši, Zvolene či Košiciach. V jednotlivých prípadoch sa vyskytli viaceré ďalšie spolupráce s rôznymi pracoviskami VaV prevažne z Trnavského, Trenčianskeho, Nitrianskeho, Žilinského a Banskobystrického kraja. S výnimkou Košíc boli toky znalostí smerom na východné Slovensko skôr ojedinelé. Toky znalostí však v niekoľkých prípadoch boli iniciované aj z opačného smeru, teda smerom do Bratislavy, z niekoľkých miest na západnom Slovensku, najčastejšie však zo Žiliny a Košíc. Väzby spolupráce popritom vznikali aj medzi ďalšími pracoviskami z regiónov západného Slovenska a inými pracoviskami pôsobiacimi v rámci alebo aj mimo týchto regiónov. V sledovanom období sa vyskytlo aj niekoľko tokov znalostí výlučne medzi pracoviskami pôsobiacimi na strednom a východnom Slovensku (Obr. 3), tieto však už neboli predmetom našej hlbšej analýzy. Dalo by sa povedať, že najintenzívnejšie toky znalostí z oblasti tech. vied prebiehali v sledovanom období obojsmerne na trase Bratislava – Žilina – Košice. Do vedľajších vetiev boli zapojené aj ďalšie VaV pracoviská z iných miest na západnom Slovensku. V konečnom dôsledku tak prúdili cez západné Slovensko viaceré priame toky znalostí a pozdĺž nich mohli viaceré znalosti aj priesiaknuť k ďalším VaV aktérom a pracoviskám (Obr. 3).

Obr. 3: Toky znalostí v oblasti technických vied medzi sídlami na Slovensku v období 2007 – 2017 na základe realizovaných výskumno-vývojových projektov podporených APVV.



Zdroj: APVV (2019). Databáza financovaných projektov. VV 2006, 2007, 2010 (Máj), 2011, 2012. Vlastné spracovanie.

Tu je potrebné uviesť, že viaceré VaV pracoviská z Bratislavy nenadväzovali spoluprácu len s pracoviskami mimo miesta vlastného pôsobenia, ale v mnohých prípadoch aj výlučne medzi sebou v rámci Bratislavy. Tým vznikalo veľa tokov a priesakov znalostí, ktoré nebolo možné na mape (Obr. 3) zachytiť. V skutočnosti však zvyšujú pozíciu Bratislavy ako lídra v tvorbe a absorpcii nových znalostí v oblasti technických vied na Slovensku. Podobný je aj

případ Košíc, kde sídlilo niekoľko hlavných riešiteľov projektov, ktorí si pozývali do spolupráce len iné košické VaV pracoviská, detailnejšie skúmanie tejto problematiky však nebolo cieľom nášho článku.

4. Záver

Príspevok predstavil tému znalostí z hľadiska novej teórie rastu ako významného faktora regionálneho rozvoja, keďže sú považované za faktor konkurencieschopnosti ekonomiky. Znalosti, obzvlášť tie z oblasti technických vied, vedú k inováciám, a preto je pre aktérov regiónu dôležité mať kapacitu nové znalosti na jednej strane vytvárať a na druhej strane ich aj prijímať v procese učenia sa od aktérov z iných regiónov. Kľúčovú úlohu tu zohráva výskum a vývoj. Región, ktorý disponuje veľkým počtom vysokokvalifikovaných ľudských zdrojov v oblasti výskumu a vývoja a zároveň aj dostatočnými finančnými prostriedkami na realizáciu výskumno-vývojových aktivít, bude mať v znalostnej ekonomike významnú pozíciu medzi ostatnými regiónmi. Nové znalosti sa však dajú získať napríklad aj prostredníctvom interakcie aktérov pri spoločnom riešení výskumno-vývojových projektov. Na základe týchto väzieb vznikajú v priestore abstraktné toky znalostí a vďaka možným priesakom znalostí z nich môžu čerpať aj ďalší aktéri v rámci alebo mimo regiónu. Výskum a vývoj tak môže byť nástrojom prehlbovania, ale aj vyrovnávania regionálnych disparít.

Aplikačná časť príspevku sa venovala analýze a hodnoteniu vybraných charakteristík tvorby a diseminácie znalostí z oblasti technických vied na západnom Slovensku v období 2007 – 2017. Predmetom výskumu boli ľudské zdroje, financovanie výskumu a vývoja a toky znalostí v regiónoch Bratislavský, Trnavský, Trenčiansky a Nitriansky kraj. Výsledky spracovania štatistických údajov predstavili významné postavenie Bratislavského kraja z hľadiska absolútneho počtu zamestnancov výskumu a vývoja v oblasti technických vied, ale aj množstva finančných výdavkov na výskum a vývoj. Z relatívneho hľadiska bol však podiel zamestnancov aj výdavkov v oblasti technických vied na celkovom množstve zamestnancov aj výdavkov vo výskume a vývoji Bratislavského kraja nižší v porovnaní s Trenčianskym krajom, kde podiel zamestnancov aj výdavkov z oblasti technických vied na celkovom množstve zamestnancov aj výdavkov na výskum a vývoj v kraji bol prevažujúci. V sledovanom období predstavovali tieto podiely až na jednoročnú výnimku viac ako 80 %, resp. aj viac ako 90 %. Aj v rámci absolútnych čísel získal Trenčiansky kraj druhé miesto medzi štyrmi skúmanými regiónmi. Na treťom mieste sa umiestnil Trnavský kraj a na štvrtom Nitriansky kraj, ktorý je zameraný na výskum skôr v iných vedných odboroch.

Väzby rôznych pracovísk v zmysle spoločného riešenia výskumno-vývojových projektov z oblasti technických vied, ktoré boli v danom období podporené Agentúrou na podporu výskumu a vývoja, považujeme za predpoklad tokov znalostí. Zobrazením potenciálnych tokov na mape sme načrtli smery prúdenia tokov znalostí v priestore vzdušnou čiarou. Bratislava a jej výskumno-vývojové pracoviská opäť potvrdili dominantnú pozíciu v množstve realizovaných projektov aj nadviazaných spoluprác na Slovensku. Ostatné regióny na západnom Slovensku, Trnavský, Trenčiansky a Nitriansky kraj, tak okrem vlastnej tvorby a tokov znalostí môžu ťažiť aj z priesakov znalostí smerujúcich do a z Bratislavy, vzhľadom na ich geografickú blízkosť.

Literatúra

- [1] ADAMS, J., (2002). Comparative localization of academic and industrial spillovers. *Journal of Economic Geography*, vol. 2, no. 3, pp. 253-278. ISSN 1468-2710. DOI 10.1093/jeg/2.3.253 .
- [2] APVV, (2019). Databáza financovaných projektov. [online]. [cit. 2019-03-13]. Dostupné na: <http://www.apvv.sk/databaza-financovanych-projektov.html>.
- [3] AUDRETSCH, D., FELDMAN, M., (2003). Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation. *Handbook of Urban and Regional Economics*, vol. 4, pp. 1-40.
- [4] AUTANT-BERNARD, C., MAIRESSE, J., MASSARD, N., (2007). Spatial knowledge diffusion through collaborative networks. *Papers in Regional Science*, vol. 86, no. 3, pp. 341-350. ISSN 1435-5957. DOI 10.1111/j.1435-5957.2007.00134.x.
- [5] BLAŽEK, J., UHLÍŘ, D., (2011). *Teorie regionálního rozvoje: Nástin, kritika, implikace*. Praha: Univerzita Karlova v Praze. ISBN 978-80-246-1974-3.
- [6] BODE, E. (2004). The spatial pattern of localized R&D spillovers: an empirical investigation for Germany. *Journal of Economic Geography*, vol. 4, no. 1, pp. 43-64. ISSN 1468-2710. DOI 10.1093/jeg/4.1.43.
- [7] BRESCHI, S., LISSONI, F., (2001). Knowledge spillovers and local innovation systems: A critical survey. *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, no. 4, pp. 975-1005. ISSN 1464-3650. DOI 10.1093/icc/10.4.975.
- [8] FRITSCH, M., FRANKE, G., (2004). Innovation, Regional Knowledge Spillovers and R&D Cooperation. *Research Policy*, vol. 33, no. 2, pp. 245-255. ISSN 1873-7625. DOI 10.1016/S0048-7333(03)00123-9.
- [9] GERTLER, M. (2003). Tacit knowledge and the economic geography of context, or The undefinable tacitness of being (there). *Journal of Economic Geography*, vol. 3, no. 1, pp. 75-99. ISSN 1468-2710. DOI 10.1093/jeg/3.1.75.

- [10] JAFFE, A., TRAJTENBERG, M., HENDERSON, R., (1993). Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations. *The Quarterly Journal of Economics*, no. august, pp. 577-598.
- [11] MACKINNON, D., CUMBERS, A., CHAPMAN, K., (2002). Learning, innovation and regional development: a critical appraisal of recent debates. *Progress in Human Geography*, vol. 26, no. 3, pp. 293-311. ISSN 1477-0288. DOI 10.1191/0309132502ph371ra.
- [12] MAGGIONI, M., NOSVELLI, M., UBERTI, T., (2007). Space versus networks in the geography of innovation: A European analysis. *Papers in Regional Science*, vol. 86, no. 3, pp. 471-494. ISSN 1435-5957. DOI 10.1111/j.1435-5957.2007.00130.x.
- [13] MALMBERG, A., MASKELL, P., (2002). The elusive concept of localization economies: towards a knowledge based theory of spatial clustering. *Environment and Planning A*, vol. 34, pp. 429-449. ISSN 14723409. DOI 10.1068/a3457.
- [14] OECD, (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition*. [online]. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en.
- [15] OECD, (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. Paříž: OECD Publishing. ISBN 978-926423901-2 (PDF).
- [16] PERI, G., (2005). Determinants of Knowledge Flows and Their Effect on Innovation. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 87, no. 2, pp. 308-322. DOI 10.1162/0034653053970258.
- [17] RAJČÁKOVÁ E., ŠVECOVÁ A., (2013). Vybrané predpoklady rozvoja inovácií a inovačnej infraštruktúry v slovensko-českom cezhraničnom regióne. *Geographia Cassoviensis*, vol. 7, no. 1, pp. 111-121. ISSN 2454-0005.
- [18] RAJČÁKOVÁ, E., ŠVECOVÁ, A., (2015). *Regionálne disparity na Slovensku v kontexte kohéznej politiky EU 2007-2013*. Bratislava: Univerzita Komenského. ISBN 978-80-223-3792-2.
- [19] RODRÍGUEZ-POSE, A. – CRESCENZI, R., (2006). R&D, Spillovers, Innovation Systems and the Genesis of Regional Growth in Europe. In: *Bruges European Economic Research Papers*. BEER paper no. 5. Brugge, Natolin: College of Europe, pp. 1-28.
- [20] ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR, (2019). *DATAcube*. [online]. [cit. 2019-03-18]. Dostupné z: <http://datacube.statistics.sk/>.
- [21] ŠTEFKOVIČOVÁ, P., (2018). *Výskum, vývoj, znalosti a inovácie ako faktory rozvoja regiónu NUTS2 Západné Slovensko*. [Diplomová práca]. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave.
- [22] ŠVECOVÁ, A., RAJČÁKOVÁ, E., (2014). Regionálne disparity v sociálno-ekonomickej úrovni regiónov Slovenska v rokoch 2001-2013. In Lauko, V. (ed) *Regionálne dimenzie Slovenska*. Bratislava: Univerzita Komenského, pp. 257-294. ISBN 978-80-223-3725-0.
- [23] VARGA, A., (2000). Local academic knowledge transfers and the concentration of economic activity. *Journal of Regional Science*, vol. 40, no. 2, pp. 289-309. ISSN 1467-9787. DOI 10.1111/0022-4146.00175|.
- [24] VÝROSTOVÁ, E., (2010). *Regionálna ekonomika a rozvoj*. Bratislava: Iura Edition. ISBN 978-80-8078-361-7.

Príspevok bol spracovaný v rámci grantu VEGA č. 1/0540/16 Sociálne, ekonomické a environmentálne determinanty rozvoja a transformácie regiónov: regionálno-geografický prístup.