

**Moderná humánna geografia mesta Bratislava:
priestorové štruktúry, siete a procesy**



Moderná humánna geografia mesta Bratislava: priestorové štruktúry, siete a procesy

Ján Buček, Pavol Korec (editori)

Ján Buček, Pavol Korec (editori)

**Moderná humánna geografia mesta Bratislava:
priestorové štruktúry, siete a procesy**

Ján Buček, Pavol Korec
(editori)

Bratislava, 2013

Univerzita Komenského
Prírodovedecká fakulta
Katedra humánnej geografie a demografie

Vydanie tejto monografie bolo podporené v rámci riešenia výskumného projektu VEGA č.1/0709/11 „**Adaptabilita priestorových systémov v post-transformačnom období**“ a výskumného projektu APVV č. 0018-12 „**Humánnogeografické a demografické interakcie, uzly a kontradikcie v časopriestorovej sieti**“.

Recenzovali: doc. RNDr. Antonín Vaishar, CSc.
Mgr. Richard Pouš, PhD.

doc. RNDr. Ján Buček, CSc., prof. RNDr. Pavol Korec, CSc. – editori
Moderná humánna geografia mesta Bratislava: priestorové štruktúry, siete a procesy.
Bratislava: Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Katedra humánnej geografie a demografie

Bratislava 2013: Univerzita Komenského
Prírodovedecká fakulta, Katedra humánnej geografie a demografie
web: www.humannageografia.sk
e-mail: khg@fns.uniba.sk

Copyright © editori a autori

Obsah tejto monografie je chránený autorským zákonom.
Editori a autori doporučujú citovanie tejto monografie podľa autorov a názvov jednotlivých kapitol.

Grafická úprava: Branislav Šprocha a Miroslava Šprochová
Návrh obálky: Vladimír Bačík
Foto na obálke: AV studio, s.r.o.
Náklad: 150 kusov
Rozsah publikácie: 345 strán / 27,95 AH
Publikácia neprešla jazykovou úpravou.

Tlač: KO & KA spol. s r.o., Tlačiareň K-PRINT, Kadnárova 102, SK - 831 06 Bratislava

ISBN: 978-80-223-3516-4

Obsah

Predslov	5
1. Poloha mesta Bratislava <i>Pavol Korec</i>	7
2. Pozícia Bratislavy a jej regiónu v regionálnej štruktúre Slovenska <i>Pavol Korec</i>	27
3. Demografický obraz Bratislavy <i>Branislav Bleha, Juraj Majo, Branislav Šprocha</i>	55
4. Bratislava - mesto narastajúcich sociálnych nerovností <i>Alena Rochovská, Miriam Miláčková, Lukáš Námešný</i>	89
5. Ekonomická báza Bratislavy, jej vývoj a perspektívy <i>Pavol Korec</i>	119
6. Inovátori vo výskume a vývoji technológií v Bratislave <i>Slavomír Ondoš, Eva Polonyová, Filip Lehocký</i>	147
7. Bratislava - najvýznamnejšie centrum mestského turizmu na Slovensku <i>Ingrid Bučeková</i>	171
8. Poloha uzla Bratislava v dopravných siet'ach <i>Marcel Horňák, Vladimír Bačík</i>	195
9. Funkčná adaptácia pôdorysu Bratislavy <i>Slavomír Ondoš</i>	229
10. Politický život Bratislavy z perspektívy jej volebného správania <i>Martin Plešivčák</i>	257
11. Priestorová organizácia miestnej samosprávy Bratislavy v teoretickom a medzinárodnom kontexte <i>Ján Buček</i>	313
O autoroch	343

Slavomír Ondoš, Eva Polonyová, Filip Lehocký

6. Inovátori vo výskume a vývoji technológií v Bratislave

6.1 Úvod

Ekonomický život mesta je dynamický. V pohybe sú neustále nielen tovary a služby, ktoré sú produkované a spotrebované, ale aj samotná produkcia a spotreba. Ich kvalita podlieha zmene. Ukazuje sa, že tento vývoj je pre prosperujúcu spoločnosť kritický. Súčasne je však komplexný a ťažko uchopiteľný. Nové tovary a služby, ktoré možno vymieňať s okolitým prostredím umožňujú, popri iných formách súťaže, konkurovať iným regiónom a ich mestám. Ich vývoj však predpokladá, že sú v prostredí prítomní aktéri disponujúci znalosťami na úrovni porovnateľnej s úrovňou znalostí konkurentov a súčasne, že sú vytvorené podmienky, ktoré im umožňujú inovatívne projekty v správnom čase realizovať.

Odvetvia produkcie citlivé na znalosti sú na jednej strane známe svojou neoddeliteľnosťou od lokálnych ľudských sietí. Zároveň, preukázateľne tvoria živú súčasť globálneho kultúrno-produkčného systému (Comunian 2010, Scott 2004). Interakcie verejného a súkromného sektora v meste v sebe obsahujú tak silnú otvorenosť, ako aj určitú formu prirodzenej nestability fungovania. Vyplýva to z nutnosti multilaterálnej podpory, zo strany mnohých aktérov mestského prostredia. V štruktúre miestnej ekonomiky sa to prejavuje koexistenciou veľkosťou, formou a zameraním vysoko diferencovaných subjektov (Comunian 2010). Väzby medzi nimi pritom nemožno zjednodušať, ale naopak vnímať v ohromnej vzájomnej previazanosti.

Pochopenie dynamiky, zrodu, života a zániku znalostne orientovaných odvetví, integrácie do diania na globálnej úrovni v kontexte aktivity miestnych aktérov je kľúčom k úspešnému rozvoju kreatívneho mesta (Comunian 2010). Netreba však opomenúť ani spätnú väzbu na špecifiká prostredia, v ktorom funguje z hľadiska politiky, investícií.

Inštitúcie zhodnocujúce znalosti získavajú pozíciu špecifického komponentu v ére zrodu znalostnej spoločnosti. Tradičnú rolu z predchádzajúceho obdobia akademická sféra nutne transformuje a stáva sa centrom inštitucionálneho rámca nového, poznatkovo orientovaného regionálneho rastu. Stáva sa inštitúciou primárneho významu. V sieti aktérov z oblasti správy a podnikania v priestore mestského regiónu má sféra vyššieho vzdelávania potenciál rast podporovať priamo aj nepriamo. Stáva sa základňou znalostného regionálneho rastu (Etzkowitz et al. 2005, Etzkowitz 2012).

Mesto poskytuje podnikateľskej aktivite mnohé výhody (Cooke et al. 2011). Popri iných však mesto vytvára aj podmienky výhodné pre medziľudskú interakciu. V prostredí častejších kontaktov je viac pravdepodobné, že dôjde k stretnutiu vysoko kvalifikovaných individualít, ktorých vzájomné učenie sa, formálne a neformálne, vyústi do akumulácie ľudského kapitálu.

Schopnosť transferu znalostí v regióne je ovplyvnená inovačnými kapacitami aktérov na konkrétnom mieste. Ak je interakcia možná, ekonomická výhodnosť pre región závisí aj na vybudovaných sieťach medzi producentmi a používateľmi znalostí. Výhody z tejto spolupráce pritom nie sú lokálne obmedzené. Zúčastneným stranám pomáhajú vybudovať a ďalej upevniť pozíciu v globálnej konkurencii. Univerzity môžu získať prostriedky, ktoré sa dajú spätne investovať do zlepšenia medzinárodného postavenia medzi ostatnými univerzitami. V regióne pôsobiace firmy sú schopné v interakciách s univerzitami inovovať efektívnejšie a vytvárať konkurencieschopné výrobky. Tie im pomôžu presadiť sa na medzinárodných trhoch (Arbo et al. 2006, D'Este et al. 2013, Rasmussen et al. 2010). Zakladanie nových firiem a nových kanálov interakcií v ekonomickom prostredí, čo je pre inovatívny projekt nevyhnutné, je však nutne spojené s rizikom a neefektívnosťou.

Súťaž sa stáva čoraz menej geograficky obmedzenou. Ani vzdialenosti ani hranice už nie sú ochrannými bariérami. Firmy si konkurujú globálne a v závislosti na zameraní svojej produkcie môžu byť nanajvýš regionálne limitované. Čo však platí pre obchod s produkciou celkom neplatí pre výmenu poznatkov. Tieto tvoria konkrétni ľudia vo vzájomnej interakcii. Inovačná aktivita čerpajúca z poznatkov vo svojej podstate stavia na efektívnej priamej výmene a vzájomnom zdieľaní znalostí, ako aj zdieľaní samotného učenia sa. Proces využitia znalosti vyúsťujúcej v inováciu je procesom konštruovaným na hlboko spoločenskom základe (Drucker 2002).

Funkcia geografickej blízkosti v kontexte vzniku týchto vzťahov je evidentná. Nie je však možné jednoznačne tvrdiť, že faktory lokalizácie sú jedinou postačujúcou a nevyhnutnou podmienkou vzniku siete spoluprác. Lokalizačné väzby môžu stimulovať rast priemyselných klastrov. Do svojej blízkosti môžu pritiahnúť firmy so záujmom získavať z partnerstiev s výskumnými inštitúciami. Avšak to, čo spôsobuje, že popísané vzťahy fungujú a najmä pretrvávajú je možné pochopiť iba v kontexte medziludských sietí.

Základným atribútom fungujúceho inovačného systému je znalostná základňa regiónu. Popisujeme ju ako znalosti a skúsenosti akumulované počas vybraného obdobia (Giuliani 2007). Ako také potom predstavujú skladovaciu kapacitu, ktorá vplýva na schopnosť absorbovať nové znalosti (Cohen et al. 1990) a schopnosť vymieňať znalosti ďalej s okolím.

Úroveň vyspelosti v jednotlivých krajinách a regiónoch nie je jednoznačným determinantom pre rýchlosť prijímania a šírenia nových poznatkov a technológií. Viaceré výskumy naznačujú (Bodas Freitas et al. 2012, Ručinská 2008, Walshok et al. 2013), že rozvoj regiónov súvisí skôr s vhodnosťou konkrétnych znalostí a technológií než s úrovňou ich technologickej vyspelosti. Zdieľanie a využívanie nových znalostí súvisí so schopnosťami učenia sa a ďalšími procesmi v podnikoch. Formy transferu znalostí súvisia najmä s používanými technológiami vo výrobe a s úrovňou podpornej znalostnej infraštruktúry (Imríšková et al. 2009).

Regionálne ekonomiky, v ktorých firmy trvalo udržiavajú vysokú pridanú hodnotu charakterizuje vysoký stupeň inovácie a neustále vytváranie nových pracovných miest.

Také regióny majú určité spoločné vlastnosti: (1) Pomocou mohutnej infraštruktúry sa snažia podporovať kreatívne firmy, činnosť v oblasti vedy a výskumu, inovácie, vývoj nových produktov, novovznikajúce podniky; (2) Disponujú vedomosťami a zručnosťami v podobe talentovaných zamestnancov; (3) Disponujú kapitálom a zdrojmi pre financovanie nových experimentov; (4) Vytvárajú partnerstvá, ktoré spájajú kreativitu, vedu a výskum, za účelom rozvoja podnikania a podnikateľského know-how; (5) Vytvárajú otvorené systémy, ktoré produktívne zdieľajú vedomosti, napríklad občianske organizácie zamerané na inovácie a rast, regionálne inovačné siete; (6) Podporujú vznik aglomerácií a klastrov; (7) Vytvárajú impulzy pre zmenu, ktorá vedie k podnikateľským úspechom (Walshok et al. 2013).

Počas nástupu súčasných informačných a komunikačných technológií sa zdalo, že v Castellsovom priestore tokov postupne zmiznú všetky bariéry komunikácie. Nestalo sa tak. Medzi príčiny slabého prieniku aktivít akademického a podnikateľského prostredia v transformovaných ekonomikách patrí vzájomná nedôvera. Firmám a univerzitám chýba spoločná tradícia prepojenosti. Zo súčasnej perspektívy nezriedka nevhodná orientácia priemyslu v minulosti sťažuje snahu účinnej integrácie akademických inštitúcií do vývoja priemyselných technológií (Mazzoleni 2008). Svoju úlohu zohráva absencia neformálnych a profesionálnych vzťahov medzi vedeckými a výskumnými pracovníkmi v nových a rozvíjajúcich sa aktivitách v porovnaní s tradičnými sektormi. Tie majú obyčajne v regióne kultúrne a historické zázemie (Bodas Freitas et al. 2012).

Medzi zdanlivo odlišnými svetmi akademikov a podnikateľov môže príliš veľa pozornosti tradičným hraniciam v zmysle vnútro-organizačného a inštitucionálneho fungovania brániť v realizácii potenciálne akejkoľvek interakcie. Hranice, podobne ako u geografického priestoru, predstavujú mechanizmy, ktoré podporujú niektoré druhy transferov, kým iné brzdia. V záujme obidvoch strán stojí zmena v spôsobe a šírke dimenzií uvažovania. Zahŕňa také opatrenia, ktoré podporia frekvenciu priamych kontaktov a toky ľudského kapitálu. Ďalším z často spomínaných krokov k úspechu je podpora prepájania konvenčných výstupov z prostredia univerzity, okrem absolventov tiež publikácií (Cosh et al. 2009, Etzkowitz 2012).

Klepper et al. (2005) pomenúvajú štyri mechanizmy toku znalostí: (1) neformálnymi interakciami predstaviteľov organizácií; (2) prostredníctvom formálnejších uzlov spolupráce, strategicky zvolenými interakciami medzi organizáciami; (3) vnútroorganizačnou výmenou a mobilitou pracovníkov prinášajúcich nové znalosti; (4) vytváraním univerzitných spin-off firiem, prenášaním poznatkov z materskej inštitúcie na nové.

Vzdialenosti a hranice, najmä kultúrne, bránia vzájomnému kontaktu a učeniu sa. Jednou z kľúčových bariér je jazyk. Ako ukážeme nižšie, aj v jednej z najrozvinutejších častí sveta nie sú jazykové hranice zďaleka prekonané. Čo však napokon nie je nutne jednoznačným negatívom, keďže popri dynamike hrá podstatnú rolu v technologickom pokroku diverzita a kultúrne bariéry ju tak nepriamo zabezpečujú. Z nevýhody je tak možno v inom svetle kľúčová evolučná výhoda.

6.2 Výskum a vývoj v Bratislave

Bratislava je mesto, ktoré prežilo v priebehu posledného storočia sociálny experiment veľkých rozmerov. Riadená koncentrácia ľudského kapitálu z celej krajiny pomohla vytvoriť v priebehu niekoľkých desaťročí technologický komplex naviazaný najmä na lokalizované priemyselné podniky. Nie však výhradne. Slovenská akadémia vied, vzdelávacie a iné výskumné inštitúcie tu vznikali a rozvíjali sa v spektre veľkej variácie zameraní, ktorej adaptácia do transformovaných podmienok trhom riadeného vývoja stále prebieha. Vede a výskumu vo verejnej sfére zatiaľ nebola umožnená rýchla transformácia tak ako sa udiala v iných sektoroch. Tie boli prakticky deštruované a vystavané na trhových základoch.

Výskum a vývoj sú popri verejnom sektore realizované aj v sektore súkromných firiem. Práve do neho sú vkladane nádeje v súvislosti so zapojením sa mesta do medzinárodnej siete výmeny komerčne chránených poznatkov, ako aj ich transformácie do vytvárania znalostne náročnej práce, čo by spätne dokázalo podporiť sféru vzdelávania. V tejto kapitole priblížime proces, ktorý v praxi predstavuje prepájaciu líniu medzi svetom akademikov a podnikateľov. Transfer technológií je v súčasnosti považovaný za kľúčový v budovaní znalostných sietí regiónov. Prvky jeho zrodu dnes badať aj v Bratislave.

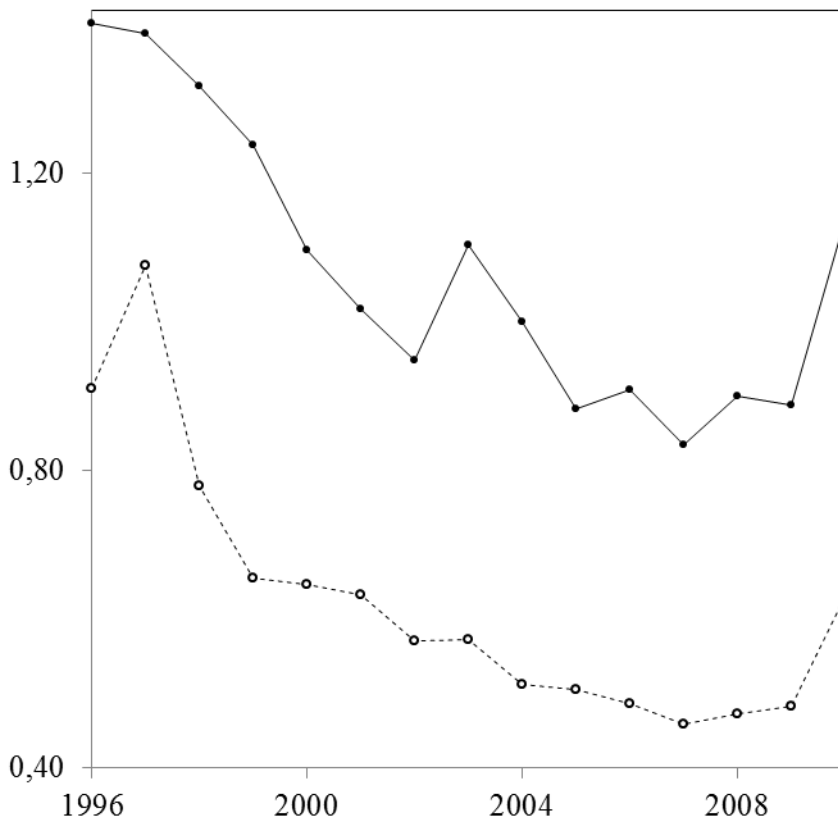
Vo všeobecnosti ide o extrémne dynamický a komplexný proces. Pre jeho úspešné zvládnutie sa najčastejšie uvádzajú nasledujúce predpoklady: spojené laboratóriá a spojené pracovné skupiny medzi sférou akademikov a komerčnej produkcie, vznik spin-off firiem, formálne výskumné kontrakty, mobilita výskumníkov, spolupráca na publikovaní vedeckých štúdií, spoločné konferencie, výstavy, budovanie osobných kontaktov, kontakt študentov s praxou komerčných odvetví, sponzorovaný výskum, zamestnávanie, stáže a tréningové programy študentov (Bercovitz et al. 2006, Bradley et al. 2013, Cosh et al. 2009, Heinzl et al. 2008, Plewa et al. 2013).

Znaky ako neformálnosť, nízkonákladovosť, racionalizácia, či transparentnosť, definujúce vnútorný charakter úspešného transferu technológií túto ideu prepájajú tiež s predstavou spolupráce univerzít s už vzniknutými a fungujúcimi platformami neziskových organizácií. Malo by ísť o ciele aktivitu, ktorá má predpoklad byť spoločensky prínosná a vychádzať spoza jednoduchšej idey komercializácie výsledkov výskumu.

Prehľad literatúry naznačuje, že existuje viacero mechanizmov na prenos poznatkov medzi akademickým a podnikateľským svetom. Podnikateľské subjekty pôsobiace v rôznych ekonomických sektoroch využívajú rozličné spôsoby získavania znalostí a tiež im pripisujú odlišnú úroveň dôležitosti. Publikácie, konferencie, neformálna výmena informácií ako formy transferu poznatkov sa zdajú byť dôležité kanály pre širokú oblasť odvetví, obzvlášť v sektoroch náročných na znalosti, ako napríklad biotechnologický priemysel (Cohen et al. 2002). Mobilita študentov a vedeckých pracovníkov, sponzorované výskumy sú dôležité kanály najmä v technických odboroch, ako sú elektrotechnický, strojársky, IT priemysel (Balconi et al. 2006, Bodas Freitas et al. 2012).

Patentovanie a spin-off firmy majú veľký význam pre firmy s poznatkovo náročným výrobným procesom, ako je farmaceutický a chemický priemysel (Bekkers et al. 2008).

Obr. 6.1: *Výdavky na výskum a vývoj ako podiel (%) na HDP*



Pozn.: Bratislavský kraj plnou čiarou, Slovensko prerušovanou čiarou.

Zdroj: Štatistický úrad SR (2013).

Je možné predpokladať, že lokalizované kapacity verejného sektora na začiatku 90. rokov vytvorili podmienky tak pre vznik domácich súkromných aktérov, ako aj prepojenie s aktérmi za hranicami. Avšak nedostatočné prepojenie vzdelania, vedy, výskumu a inovácií medzi aktérmi spôsobuje zaostávanie transformovaných krajín za Západnou Európou. Rakúsko, bohatá krajina s vyspelou trhovou ekonomikou, ponúka dobrý príklad pre transfer inovácií medzi univerzitným a podnikateľským prostredím. Ten sa nerozvinul samovoľne. Stimulom pre pozitívne dianie v Rakúsku boli projekty vedy a výskumu Európskej únie a podpora zo strany vlády formou cieľených iniciatív na začiatku 90. rokov (Tödtling et al. 2013).

Váhu prikladanú odvetviu možno odhadovať podielom do neho smerovaných výdavkov na HDP krajiny či regiónu. Na Slovensku sa podiel výdavkov do vedy a výskumu na HDP znižuje prakticky v celom období zachytenom na obrázku 6.1 od

polovice 90. rokov. Podľa dát Štatistického úradu SR z úrovne okolo 1,0% nastal pokles na polovicu. Zvyšuje sa však mierne po roku 2008. Úroveň v regióne hlavného mesta sa udržiava na hladine asi dvojnásobku tohto podielu a sleduje rovnakú dynamiku. Podiel na regionálnom HDP tu dosahoval 1,4% a postupne poklesol takmer na 0,8%. V roku 2010 opäť vystúpil nad 1,0%.

Podiel Bratislavy na výdavkoch do vedy a výskumu súčasne kontinuálne narastá. Ak si v polovici 90. rokov Bratislava odobrala menej než 40% objemu, v roku 2011 je to už vyše 50%. Táto proporcia je v súlade s uvedenými skutočnosťami vyššia než nárast z 24% na 27% z celkového HDP krajiny. Koncentrácia zdrojov je prirodzený a žiaduci jav, najmä v kontexte obmedzenej veľkosti celej ekonomiky a periférneho postavenia v sieti medzinárodnej výmeny poznatkov. Pre porovnanie si všimnime, že podľa dát OECD (2013) Maďarsko v rovnakom období vynakladalo od 0,6% do 1,2%, Česko od 0,9% do 1,6% a Rakúsko od 1,6% do 2,8% svojho HDP, do konca pozorovaného obdobia, prakticky na súčasnej úrovni v tomto kontexte jedného z vedúcich aktérov, USA, kde je to 2,9% HDP.

Podiel štátneho a verejného sektora na výdavkoch sa od roku 2007 do roku 2011 znížil zo 71% na 53%. Podiel podnikateľského sektora v regióne Bratislavy stúpol z 22% na 27% a podiel zahraničných zdrojov z 6% na 16%. V celej krajine bol pritom podiel štátneho a verejného sektora na výdavkoch oveľa nižší. Pohyboval sa z úrovne 54% na 50%. Podiel podnikateľského sektora bol 36% a klesol na 34%. Podiel zahraničných zdrojov stúpol z 10% na 14%.

Zachytená nestabilita poukazuje na možnosť, že v súčasnosti pozorujeme oneskorenú transformáciu vedy a výskumu ako ekonomického sektora. Dlhodobá kontrakcia objemu výdavkov sa v poslednom období zastavila. Dokonca bola nahradená vzostupom podielu na HDP. Zjavne sa tak však v Bratislave deje aktivitou v súkromnej sfére a súčasne v spolupráci s aktérmi spoza hraníc Slovenska. Pre dosiahnutie úrovne susedného Rakúska by však bolo nutné tento podiel zvýšiť približne trojnásobne.

V súčasnosti je jednou z najčastejšie využívaných možností ako preniknúť k nemotnej substancii poznatkov v ekonomickej sfére dokumentácia intelektuálneho vlastníctva. Patenty, ako poukazuje Fieldhouse (2012) predstavujú mimoriadne vyhovujúci nástroj pre skúmanie inovácií a to práve z dôvodu, že takto akumulované väzby vníma vo svojej podstate ako artefakt inovácií, prepojených naprieč odvetviami (Jaffe et al. 1993).

Patentová ochrana však prirodzene nepokrýva výskum a vývoj v celej jeho bohatosti. Množstvo práce v rôznych oblastiach výskumu sa nikdy nedostane do podoby ekonomicky hodnotnej aplikácie. To je najmä prípad základného výskumu vo verejnej sfére, k čomu sa dá priblížiť podobne čoraz dostupnejšou analýzou akademických publikácií. Tento výskum sa v dlhodobom horizonte môže ukázať ako veľmi dôležitý pre vitalitu aplikovanej sféry. Najmä v podnikateľskom sektore však výskum spravidla vedie k poznatkom, ktoré sú konkurenčnou výhodou a ktoré je potrebné právne chrániť.

Dotovaný patent predstavuje, na základe znalostí, ľudskou silou vytvorený objav, ktorý je prínosom prakticky do celosvetového skladu znalostí a zároveň odrazovým

mostíkom pre budúce vynálezy (Alcacer et al. 2004). Firmy a ich právni zástupcovia využívajú systém patentovania práve na to, aby na trh dokázali priniesť ďalšie inovácie. Ochrana sa akceptuje minimálne počas obmedzeného obdobia, kým sa firme vrátia prostriedky investované do výskumu. V podmienkach neexistujúcej možnosti právnej ochrany intelektuálneho vlastníctva by investovať súkromné prostriedky do výskumu prakticky nebolo možné. Každá investícia by viedla k nutnej strate v konkurencii s inými firmami podnikajúcim na tom istom poli.

Jadrom teórie orientovanej na tok znalostí je tvrdenie, že napriek nehmotnej podstate ľudských ideí dochádza naprieč geografickým priestorom k systematickej, nie náhodnej, či voľnej difúzii znalostí. Nasledujúc takú logiku, pôvodcovia inovácií budú s vyššou pravdepodobnosťou informovaní o technológiách vyvinutých blízko v porovnaní s inými vyvinutými vo vzdialených lokalitách. Aj v prípade patentovania a citácií patentov nachádzame dôkazy o vytváraní klastrov v geografickom priestore (Johnson et al. 2012).

V nasledujúcej časti si všimneme technologické oblasti, v ktorých bola udelená patentová ochrana Európskym patentovým úradom (EPO) vo vzájomných súvislostiach. Malo by to poskytnúť obraz regiónu Bratislavy v zmysle technologických dimenzií jej ekonomického priestoru. Pokúsime sa zistiť, do akej miery sa mestu podarilo vymaniť z minulosti lokality koncentrujúcej chemický priemysel a taktiež odpovedať na rolu kontinuity v jeho evolúcii.

6.3 Technologické dimenzie výskumu a vývoja

Lokalita hlavného mesta koncentruje rad verejných a súkromných inštitúcií, ktoré poskytujú možnosť práce vo výskume a vývoji. Akadémia, univerzity a špecializované ústavy pracujú na vývoji inovácií, ktoré sa niekedy dostanú do štádia vyžadujúceho právnu ochranu. Tak je tomu aj v súkromných firmách s integrovaným komerčným výskumom. Vzdelávacie inštitúcie súčasne každoročne absolvujú ľudia, ktorých kariéra z najrôznejších dôvodov pokračuje mimo mesta. Mobilita vedeckých pracovníkov je všeobecne žiaduci jav. Dáva šancu nadviazať kontakty na osobnej báze, kvalitatívne iné než v prípade inštitucionálnej spolupráce na spoločných projektoch.

Aj neformálne, na prvý pohľad menej užitočné väzby a kontakty, sú zakladané a udržiavané priamou spolupracou individuálnych aktérov (výskumníkov, manažérov, technikov). Kvalita ich kontaktu sa neskôr môže ukázať ako dôležitá pri zakladaní nových firiem, či v spolupráci medzi firmami opäť s účasťou aktéra či aktérov spojených s miestom predošlej práce či miestom štúdia. Uvedenými znakmi disponuje mnoho nových firiem rodiacich sa v priestore mesta.

Pri aplikovaní filtra predpokladanej ekonomickej hodnoty inovácie, čo zabezpečuje náročný a finančne nákladný proces od prihlášky po udelenie a udržiavanie patentu v EPO, máme možnosť priblížiť sa k viacerým aspektom života v sektore výskumu a vývoja spojeného s týmto mestom. Patenty sú dokumentované a viaceré ich atribúty

dostupné v neustále aktualizovaných databázach OECD (2013). Geografickú lokalizáciu inovácií po úroveň NUTS3 umožňuje jedna z nich, OECD Regpat Database.

Každý prihlásený patent má prihlasovateľa, ktorým je spravidla inštitúcia, firma zamestnávajúca pri jej vývoji tím pôvodcov, výskumníkov. V minimalistickej konfigurácii môže ísť v celom procese aj o jednu súkromnú osobu. Patent je hodnotiteľmi priradenými úradom v procese posudzovania preskúmaný. Hodnotiteľ patentu nájde a priradí referencie, citácie predošlých udelených patentov, čím je zabezpečený záznam o technologickej kontinuite. Patent je súčasne zaradený do kombinácie spravidla viacerých kategórií medzinárodnej patentovej klasifikácie (IPC). Práve sieť medzi kategóriami IPC udelených patentov v EPO si budeme všímať detailne.

Výpočet podľa bydliska pôvodcu je relevantný pri meraní technologickej inovatívnosti výskumných pracovísk regiónu. Prihlasovateľ je majiteľom patentu v čase prihlásenia. Ide o firmy, verejné inštitúcie alebo aj osoby. Ich počty merajú mieru inovatívnosti firiem z regiónu bez ohľadu na to kde sa výskum realizuje. OECD umožňuje z dát EPO extrakciu počtov pridelených patentov s určením pre Európu a pre svet pod PCT podľa progresívnych technologických oblastí. V tabuľke 6.1 uvádzame päť oblastí a celkový počet patentov pochádzajúcich z dvoch posledných období korešpondujúcich s analýzou prepojení medzi pôvodcami a prihlasovateľmi.

Tab. 6.1: Počty patentov v Bratislavskom kraji extrahované z registrov EPO s určením pre Európu a svet (PCT)

	EPO			
	Pôvodca		Prihlasovateľ	
	2000-2004	2005-2009	2000-2004	2005-2009
Biotechnológie	12.6	2.2	1.7	1.3
Informačné a komunikačné technológie	18.9	21.5	6.8	6.0
Nanotechnológie	1.2	0.0	0.5	0.0
Medicínske technológie	0.0	0.2	1.0	0.0
Liečivá	12.5	5.1	1.8	1.0
Patenty spolu	46.2	67.9	24.1	35.3
	PCT			
	Pôvodca		Prihlasovateľ	
	2000-2004	2005-2009	2000-2004	2005-2009
Biotechnológie	12.3	3.1	1.7	1.3
Informačné a komunikačné technológie	19.4	24.1	10.0	11.8
Nanotechnológie	1.2	0.0	0.5	0.0
Medicínske technológie	0.0	2.9	1.0	2.3
Liečivá	11.7	6.2	1.8	2.0
Patenty spolu	75.8	74.1	50.5	60.5

Zdroj: OECD (2013)

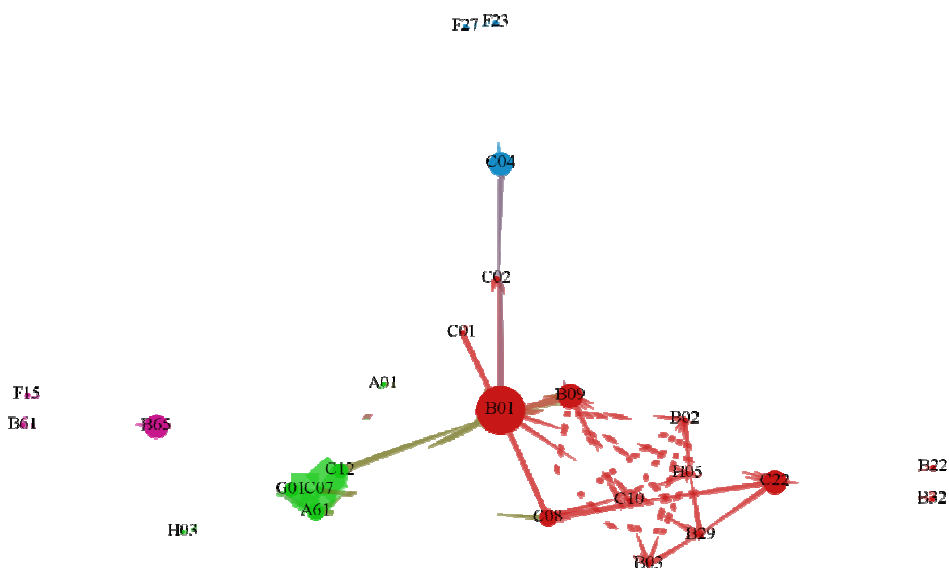
Tabuľka 6.1 ďalej odhaľuje viacero zaujímavých súvislostí. Medzi po sebe nasledujúcimi 5-ročnými obdobiami nastal nárast produkcie patentov s určením pre Európu o 46%

podľa pôvodcu, resp. 47% podľa prihlasovateľa. O 20% tiež stúpila produkcia patentov podľa prihlasovateľa s určením pre svet (PCT). Úplne však stagnuje produkcia podľa pôvodcu. To môže indikovať, že miestne výskumné kapacity sú medzi týmito obdobiami viazané čoraz viac kooperáciou v európskom priestore. Ten saturuje nárast kooperácie, ktorý by sa bez integrácie realizoval zrejme inde vo svete. Miestni prihlasovatelia sú zodpovední za stabilný, asi polovičný počet (52%) patentov v porovnaní s pôvodcami s určením pre Európu. V rámci PCT je tento pomer vyšší a stúpa (zo 67% na 82%). Aj tu je teda vidieť, že kooperácie cez hranice je silnejšia a zjavne stabilná s európskym priestorom.

Technologické oblasti patentov s prihlasovateľmi lokalizovanými v regióne hlavného mesta schematicky znázorňuje obrázok 6.2. Na ich vývoji mohli participovať inštitúcie a teda aj pôvodcovia z iných regiónov a krajín. Informáciu o lokalizácii samotného procesu výskumu pritom nemáme. Ako však bude zrejme z kontrastu s druhou uvažovanou sieťou, pravdepodobne ide o verný záznam v meste lokalizovaného v súčasnosti ekonomicky hodnotného výskumu a vývoja, ku ktorému sa na základe dátových limitov dokážeme priblížiť.

Isté obmedzenie predstavuje aj nutná generalizácia systému IPC, ktorú pre náš účel redukuje na tri miesta. Každá vyskytujúca sa trieda IPC je v grafe znázornená uzlom. Ak je aspoň jeden patent zaradený súčasne do dvoch tried, je medzi nimi vytvorená relácia bez priradenej váhy. Získaný sieťový útvar následne podrobíme detekcii komunít v komplexnej sieti metódou maximalizácie modularity (Blondel et al., 2008).

Obr. 6.2: Technologický mix patentov registrovaných v EPO s prihlasovateľmi v Bratislavskom kraji. Graf zobrazuje relácie medzi kategóriami IPC, ak je medzi nimi registrovaný aspoň jeden patent.



Zdroj: OECD (2013)

Prihlasovatelia z krajín OECD kontraktom zamestnali na produkcii patentovanej inovácie s účasťou pôvodcu z Bratislavy spolu 171 pôvodcov, okrem Slovenska z piatich krajín. Medzinárodná spolupráca je limitovaná. Z Bratislavy pochádza 99 pôvodcov (58%) a z ostatných domácich regiónov 34 pôvodcov (20%). Tí však môžu mať mimo mesta registrované iba svoje trvalé bydlisko, no v skutočnosti môžu byť tak isto miestni. Taktiež to však môžu byť miestne firmy s pracoviskami v regiónoch, čo nedokážeme rozlíšiť. Najviac, 27 ľudí býva na západe a iba dvaja na východe krajiny, čo poukazuje na možnosť ich fyzickej prítomnosti v miestnych výskumných tímoch. Cez hranice je kooperácia na vývoji najintenzívnejšia s Českou republikou so 14 osobami, z ktorých je 9 z Prahy. Ďalších 7 pôvodcov je zo severu Talianska (Lombardia, Veneto, Toscana), 6 z Rakúska a z Nemecka. Traja pôvodcovia sú z Číny a dvaja z Fínska.

V centre technologickej siete lokalizovanej v meste podľa prihlasovateľov sa nachádza komunita okolo triedy B01, ktorej obsahom sú fyzikálne a chemické postupy a zariadenia. Úzko je na ne napojená trieda B09, ktorej oblasťou je odstraňovanie pevného odpadu a rekultivácia kontaminovanej pôdy. Rad priemyselných procesov (drvenie, mletie, rozomielanie, predbežné spracovanie zrnovín, magnetické a elektrostatické oddeľovanie pevných látok, oddeľovanie vysokým napätím, spracovanie plastických hmôt, organické zlúčeniny, chemické zmesi, naftový, plynárenský koksárenský priemysel, plyny s CO, palivá, mazadlá, rašelina a elektrotechnika) je cez triedu C22 (metalurgia, zliatiny, spracovanie kovov) napojený na ďalšie metalurgické postupy. Jadrom miestneho výskumu a vývoja teda je podľa očakávania kontinuálne ukotvené v ťažkom priemysle s posunom k odstraňovaniu jeho negatívnych environmentálnych dôsledkov. Na ústrednú komunitu sa pripája prvá sekundárna komunita okolo triedy C04, cementy, betóny, umelý kameň, keramické materiály, žiaruvzdorné hmoty. Cez túto oblasť sa k technologickej sieti pripájajú spaľovacie zariadenia a postupy, pece a sušiarne. V dolnej ľavej časti siete sa nachádza druhá sekundárna komunita tvorená kombináciou triedy A01, poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo, chov a lov zvierat, ktoré sú pripojené k triede A61, lekárstvo, zverolekárstvo a hygiena, v kontakte s organickou chémiou, meraním a skúšaním a elektronickými obvodmi. Poslednou, štvrtou komunitou je trojica uzlov B65, doprava, balenie, skladovanie, manipulácia s materiálmi, spojená so železnicami a hydraulickými technológiami. Diverzita miestneho výskumu, zdá sa, nie je vysoká a naznačuje existenciu charakteristického klastra. Vybrané priemyselné oblasti sú zatiaľ skôr nepatrne doplnené vedami o živote a elektroniku.

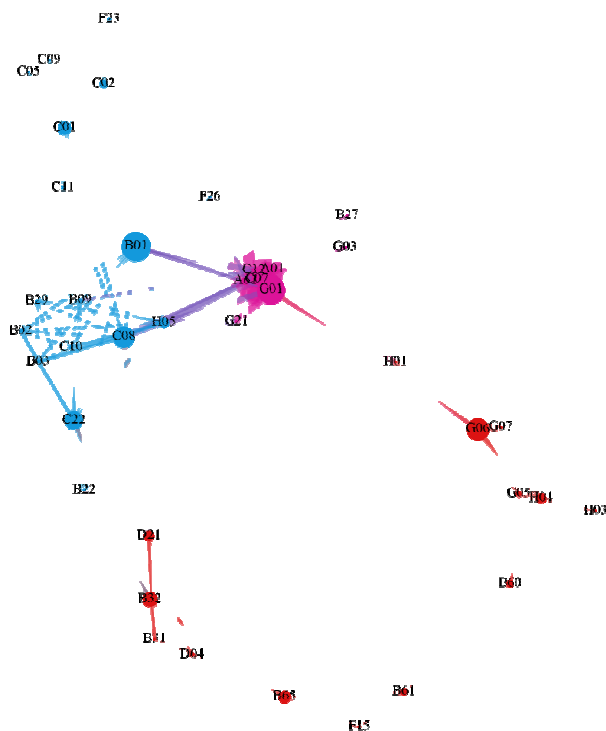
Databázy EPO evidujú taktiež aktivitu 90 prihlasovateľov z trvalou adresou v Bratislavskom kraji. Medzi rokmi 1988 a 2012 prihlásili celkovo 103 patentov, z toho 54 až od vstupu Slovenska do EÚ v roku 2004. V jednom roku bolo priemerne aktívnych 4 až 5 prihlasovateľov. Empiricky je však distribúcia veľmi heterogénna. Zo súboru všetkých prihlasovateľov je patent v EPO jednorázovou skúsenosťou až pre 74 z nich. Priemerný prihlasovateľ je zodpovedný za 1,3 patentov.

Pôvodcovia s trvalými bydliskom v Bratislave pracovali pre 207 prihlasovateľov a vytvorili 264 patentov registrovaných v EPO. Druhá analyzovaná sieť je konštruovaná

analogicky k prvej. Lokalizáciu však uskutočňujeme tak, že nás zaujíma bydlisko pôvodcu, nie prihlasovateľa. Táto sieť ukazuje popri miestnom výskume zapojenie mobilných vedeckých pracovníkov vo výskume lokalizovanom v krajinách OECD. Možno ju teda chápať ako indikátor potenciálnych rozšírení zamerania miestneho výskumu v budúcnosti. Znalosti mobilných pracovníkov spolu s ich osobnými kontaktmi môžu v budúcnosti viesť k takému vývoju.

Sieť, ktorá slúži pre konštrukciu grafu na obrázku 6.3 je z geografickej perspektívy podstatne bohatšia. Iba 66 prihlasovateľov (32%) je miestnych a ďalších 20 je z iných regiónov Slovenska. Najintenzívnejší kontakt cez hranice krajiny je s Nemeckom s 32 prihlasovateľmi, 19 ich je z Českej republiky, 13 z Rakúska, 10 z Talianska a z USA. Vyskytujú sa inštitúcie sídliace v Belgicku, Kanade, Dánsku, Fínsku, Francúzsku, Švajčiarsku, Írsku, Japonsku, Portugalsku, Slovinsku a vo Veľkej Británii.

Obr. 6.3: *Technologický mix patentov registrovaných v EPO s pôvodcami na území Bratislavského kraja. Graf zobrazuje relácie medzi kategóriami IPC, ak je medzi nimi registrovaný aspoň jeden patent.*



Zdroj: OECD (2013)

Technologický komplex so započítaním mobility pracovníkov a prítomnosti zahraničných aktérov je komplexnejšia. Obsahuje cyklus tried IPC, ktorý nenachádzame v sieti lokalizovanej podľa miestnych prihlasovateľov. Jadrom je analogická komunita prvej komunity z predchádzajúceho obrázku. Trieda B01, fyzikálne a chemické postupy

a zariadenia je aj tu pripojená k odstraňovaniu odpadu a rekultivácii kontaminovanej pôdy. Identický súbor priemyselných postupov (drvenie, mletie a rozomieľanie, magnetické a elektrostatické oddeľovanie pevných látok, oddeľovanie vysokonapäťovými poľami, spracovanie plastov, organické zlúčeniny, zmesi, naftový, plynárenský, koksárenský priemysel, plyny s CO, palivá, mazadlá, rašelina a elektrotechnika) je aj tu napojený na metalurgické postupy. Predtým nezastúpená frakcia komunity je vytvorená z triedy C01, anorganická chémia prepojená s úpravou vody, odpadových vôd a kalov. S nimi ďalej súvisia umelé hnojivá, farbivá, náterové hmoty, leštidlá, prírodné živice, lepidlá, živočíšne a rastlinné oleje tuky, tukové látky vosky, masné kyseliny detergenty, sviečky, spaľovacie zariadenia.

Sekundárnou komunitou je komplex vied o živote okolo triedy A01, poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo, chov zvierat a rybolov, ktoré sú aj tu spojené s lekárstvom, zverolekárstvom a hygienou, organickou chémiou, biochémiou, pivom a liehovinami. Nachádzame tu aj mikrobiológiu, enzymológiu a génové inžinierstvo, meranie a skúšanie. Excentricky sú ku komunite pripojené jadrová fyzika a technika, opracovávanie a ochrana dreva, fotografia, kinematografia, elektrografia a holografia.

Spomínaný cyklus tried prepája predchádzajúce dve komunity v súvislej línii. Trieda B32, vrstvené výrobky sa prepája s výrobou papiera a celulózy a ich spracovaním, pletením, netkanými textíliami. Nasleduje trieda B65, doprava, balenie, skladovanie, manipulácia, železnice a hydraulika. Doprava pokračuje triedou B60, vozidlá, riadením a reguláciou, elektrickou oznamovacou technikou, základnými elektronickými obvodymi, výpočtami, kontrolnými zariadeniami a elektronickými súčiastkami. Elektronikou sa táto komunita pripája k vedám o živote.

Potenciálne rozšírenie miestnej výskumnej komunity je v mnohých uvedených smeroch. Časť z nich už v meste pravdepodobne aj je lokalizovaná, čo by mohlo súvisieť s narastajúcim zastúpením zahraničných aktérov na výdavkoch na výskum a vývoj v regióne. Na to sme poukázali v úvode. Celkovo možno konštatovať, že technologické zameranie miestneho výskumu síce naďalej je ukotvené predovšetkým v chemickom priemysle, no táto kontinuita je obohacovaná zo živých kontaktov s externým prostredím. Najmä integrácia so Západnou Európou zjavne priniesla priamu účasť aktérov spoza hraníc aj mobilitu miestnych pracovníkov, vďaka čomu sa objavujú kontakty s radom perspektívnych odvetví výskumu a vývoja, ktoré zatiaľ nemajú prihlasovateľov priamo v meste, hoci výskumné tímy tu môžu byť lokalizované. Na to však nemáme v použitom dátovom zdroji postačujúce podmienky.

6.4 Mesto v sieti medzinárodnej výskumnej kooperácie

Predchádzajúce zistenia naznačujú, že Bratislava je integrovaná s okolitým prostredím skôr menej intenzívne než optimálne. Všimli sme si, že z bezprostredného okolia je pripojená iba k Rakúsku a Česku. Celkom chýba kontakt s Poľskom a s Maďarskom. Tak isto sme zachytili, že v zisteniach je indikovaná dynamika žiaducim smerom, tech-

nologicky aj geograficky. Pre preskúmanie tejto otázky opäť využijeme sieť kontraktov medzi pôvodcami a prihlasovateľmi, ktorá vzniká pri ich spolupráci na vývoji inovácie vedúcej k patentu. Tentokrát si však nebudeme všímať technologický priestor, ale zameriame sa na orientované relácie vznikajúce z regiónu bydliska pôvodcu do regiónu sídla prihlasovateľa. Znovu, tak ako predtým, nemáme možnosť odlíšiť spoluprácu vo forme prítomnosti zahraničného aktéra v regióne od mobility miestneho pôvodcu do zahraničia.

To však nebráni zámeru upriamiť pozornosť a vizualizovať relácie medzi regiónmi krajín OECD. Európske regióny NUTS2, medzi ktorými sa nachádza Bratislavský kraj (SK01) dávame do vzájomných súvislostí v longitudinálnej perspektíve na obrázku 6.4. Využijeme možnosť agregovať kooperácie v smere pôvodca → prihlasovateľ v 5-ročných obdobiach. Dáta nám umožňujú všimnúť si dianie v priebehu troch desaťročí. Bratislavu nachádzame v sieti relácií až od prvej polovice 90. rokov.

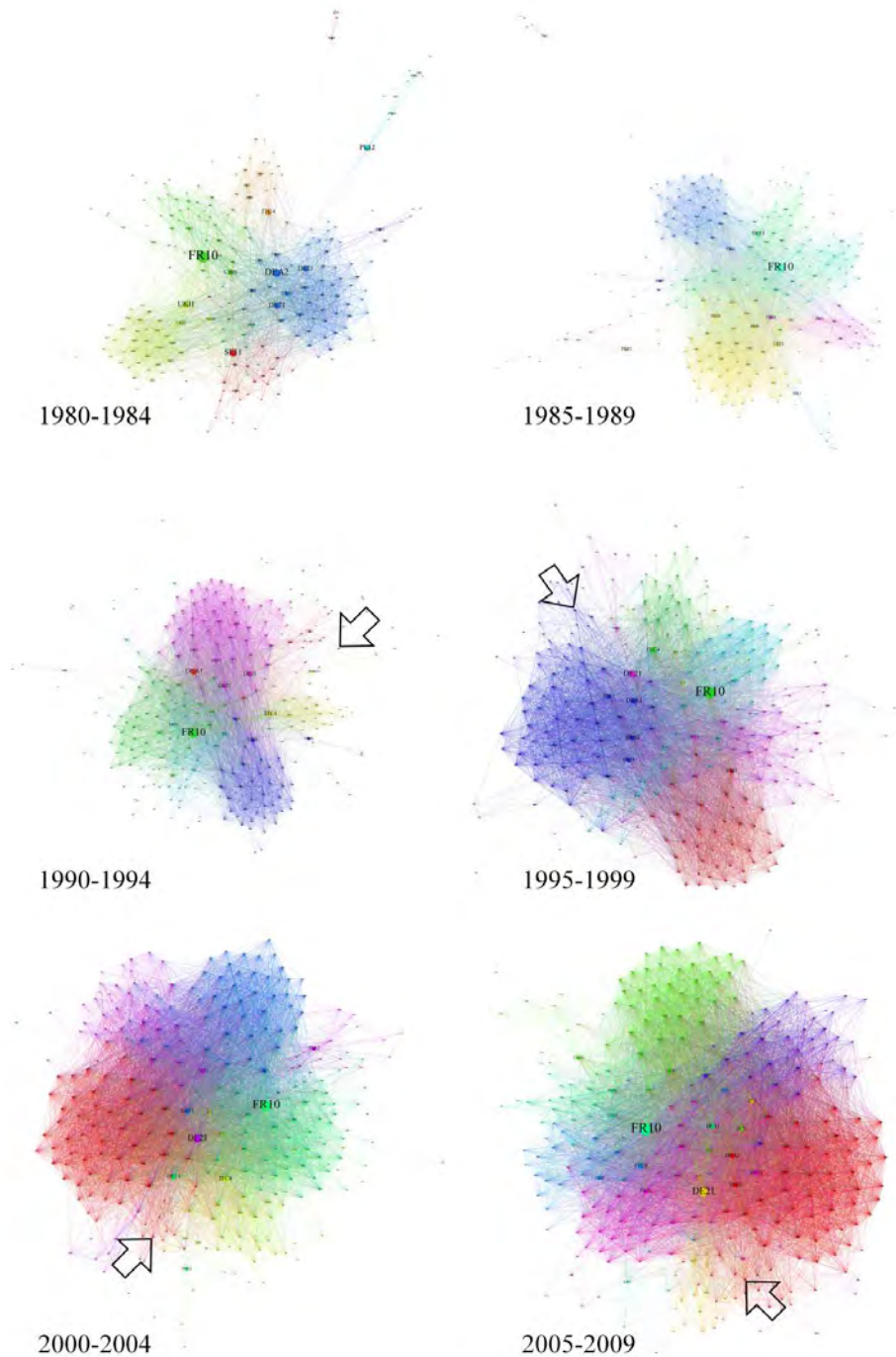
Každú zo zobrazených sietí sme podrobili viacerým výpočtom. Najkratšie cesty boli skonštruované medzi každým prepojeným párom regiónov, či už prepojenia existujú priamo alebo nepriamo, jednosmerne alebo recipročne. Frakcia najkratších ciest medzi párami prechádzajúcimi priamo cez región slúži pre výpočet jeho centrality podľa medziľahlosti. Veľkosť uzla v obrázku reprezentuje pozíciu regiónu v hierarchii interakcií v interregionálnej spolupráci na vývoji patentovaných inovácií. Detekcia komunit opäť pomôže odhaliť základné rysy vyvíjajúcej sa sieťovej architektúry v Európe.

Na začiatku 80. rokov nachádzame sieť už v pomerne rozvinutej podobe. Realizovaných je 7,2% možných prepojení medzi 234 uzlami. Jeden región sa pripája priemerne k 34 iným regiónom a dosiahnuteľné uzly sú od seba vzdialené 2,5 krokov. Tri dominantné samostatné, vzájomne však dobre prepojené komunity vytvárajú nemecké, britské a francúzske regióny. K nim sú pripojené komunity Škandinávie a Talianska. K nemecky hovoriacej komunite sa pripájajú už vtedy zhľuky poľských a maďarských regiónov. Medzi komunitami nachádzame premostenia tvorené holandskými a švajčiarskymi uzlami.

Bratislavu nenachádzame v dátach ešte ani v druhej polovici 80. rokov. Sieť má v tom období o 15 uzlov viac, jej hustota však stúpila na 8,9%. Priemerný región sa už pripája k 44 iným regiónom a dosiahnuteľné regióny sú od seba vzdialené 2,4 krokov. Východná Európa je stále reprezentovaná len maďarskou a poľskou komunitou. Sú však od seba ďaleko, Poľsko popri nemecky hovoriacom regióne nachádzame integrované do holandskej komunity na pomedzí nemeckého a britského klastra. Španielske regióny sa oddelili od francúzskych a tvoria vlastnú komunitu, zrejme ako dôsledok podpory integrácie do EÚ v tomto období.

Na začiatku 90. rokov je vývoj komplexu v ďalšom štádiu. Makroregionálne celky okolo Nemecka, Francúzska a Veľkej Británie nachádzame v čoraz vnútorne prepojenejšej sieti. Počet uzlov stúpa na 276 a hustota siete je 9,7%. Priemerný región je v kontakte s 53 inými regiónmi a páry sú od seba priemerne 2,3 krokov. Východ kontinentu sa začína integrovať okolo Maďarska na periférii nemecky hovoriacej komunity, kde je lokalizovaná aj Bratislava. Poľské a bulharské regióny majú svoje vlastné pripojenie.

Obr. 6.4: *Evolúcia siete medzinárodnej spolupráce medzi pôvodcami a prihlasovateľmi v Európe. Patenty registrované v EPO a PCT. Regióny NUTS2 tvoria kultúrne oddelené komunity odlišené farbou. V priebehu času komplexnosť architektúry siete narastá. Lokalizácia Bratislavy (SK01) je označená šípkou, v prvých dvoch obrázkoch sa nevyskytuje.*



Zdroj: OECD (2013)

V druhej polovici 90. rokov je sieť už stabilizovaná z hľadiska veľkosti (280 uzlov), no jej hustota stúpa na 12,4%. Priemerný región je v kontakte so 70 inými regiónmi a medzi nimi je priemerne 2,1 krokov. Dominujú dve komunity, britská a nemecká, ku ktorým sa pripájajú podobne veľké talianska, francúzska a škandinávská. Maďarsko má vlastnú komunitu. Bratislava je s klastrom českých a slovenských regiónov na okraji nemeckej komunity, kam sa pripájajú cez jej frakciu rakúskych uzlov.

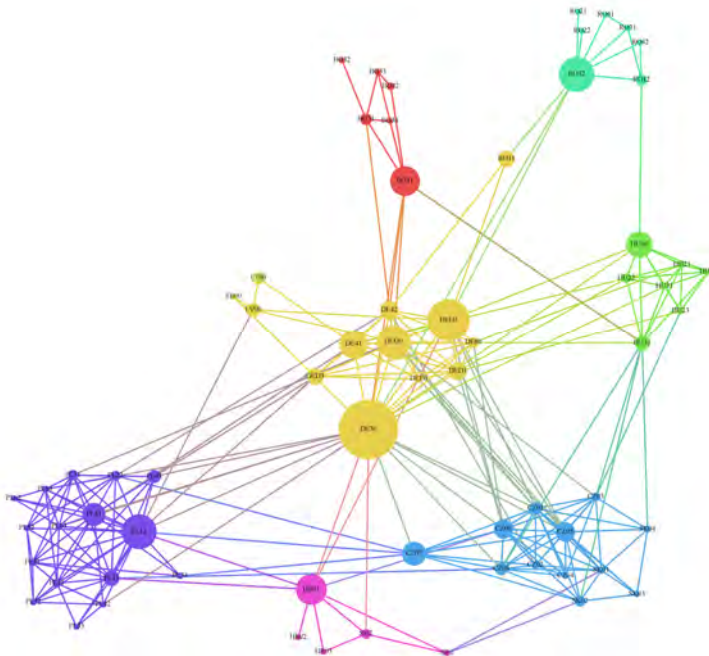
Posledné desaťročie sa začína podobnou, no ešte prepojenejšou konfiguráciou. Poloha Bratislavy sa nemení. Je stále na periférii, obklopená tými istými regiónmi. 285 uzlov siete s aktuálnou hustotou 15,5% je priemerne napojených na 88 iných regiónov. Dosiahnuteľné páry sú od seba vzdialené dva kroky. Poloha poľských regiónov začína byť vo východnej časti kontinentu výnimočná. Poľsko formuje novú výraznú komunitu v kontakte s makroregiónmi. Podobné dianie menšieho rozsahu vidieť v Maďarsku a v Rumunsku. Bratislava ostáva súčasťou východnej frakcie nemecky hovoriacej komunity.

Posledné obdobie prvýkrát umiestňuje východoeurópske uzly do vzájomnej blízkosti na periférii nemecky hovoriacej siete. Celkovo je v nej 288 uzlov a jej hustota je 16,7%. Priemerný región je v kontakte s 96 inými a páry sú od seba vzdialené stále dva kroky. V súbore komunít pozorujeme indície pokračujúcej reorganizácie. Nemecké regióny sa v priebehu pokračujúcej integrácie kontinentu diferencujú. Z nich sa najmä Bavorsko javí byť dlhodobo so špeciálnym statusom v interregionálnej sieti tokov znalostí, podobne ako región hlavného mesta Francúzska, ktorý má túto pozíciu v celom sledovanom období.

Ak si všimneme prepojenosť východnej Európy z hľadiska kooperácie na vývoji patentov registrovaných v EPO a PCT na obrázku 6.5 vidíme, že sieť je silne národne segregovaná. Tento vzor je v zásade analogický raným štádiám evolúcie veľkej európskej siete kooperácií. V centre diania v poslednom 5-ročnom období je bývalé východné Nemecko a najmä región hlavného mesta, Berlín (DE30). Dáta neumožňujú oddeliť dve časti rozdelenej metropoly. Preto ide o umelo nadhodnotenú pozíciu západného regiónu. Bratislava je súčasťou klastra zloženého z českých a slovenských regiónov. Neexistujúca krajina teda naďalej prežíva v podobe sieťovej komunity identickej s národnými komunitami Poľska, či Maďarska. Podobne ako u tohto fenoménu tvoria spoločnú komunitu aj chorvátske a slovinské regióny, pozostatok federácie, ktorej boli súčasťou. Kontinuita v technologickom vývoji je teda prekvapivo silná.

Bekkers et al. (2008) spozorovali širokú škálu foriem prenosu vedomostí a každá z nich mala špecifický kontext a význam. Je zrejme, že každá politika by sa mala zamerať na podporu rôznych foriem transferu vedomostí medzi univerzitou a firmou. Nemala by preceňovať iba jednu, patenty či spin-off. Všetky formy transferu majú svoju vlastnú úlohu, no ako ukazujú viaceré štúdie (Cohen et al. 2002; Schartinger et al. 2001, Bekkers et al. 2008), patria medzi menej dôležité kanály na prenášanie poznatkov a sú skôr nositeľmi ekonomického úspechu. Ľudský kapitál a široká dostupnosť znalostí má pre väčšie a stredné podniky oveľa silnejší efekt.

Obr. 6.5: Prepojenie postsocialistických regiónov NUTS2 v Európe podľa siete kooperácií medzi pôvodcom a prihlasovateľom patentov v EPO a PCT v období 2005-2009. Národné hranice sú silnou bariérou. V technologickom priestore patentovaných inovácií stále existuje spoločná česko-slovenská sieťová komunita.



Zdroj: OECD (2013)

Budúce trendy vo vývoji technologického komplexu mesta a jeho regiónu môžu naznačiť posuny vo váhe jednotlivých výskumných oblastí v akademickej literatúre produkovanej s účasťou miestnych aktérov. Technicky pre toto priblíženie využívame databázu Web of Science (Thomson Reuters, 2013). Tabuľka 6.2 sumarizuje selekciu dokumentov publikovaných v štyroch po sebe nasledujúcich obdobiach, zhodných s obdobiami na obrázku 6.4 a v tabuľke 6.1. Pokrytím posledných dvoch desaťročí, napriek kvalitatívnej selektívnosti dátového zdroja, by sa mali ukázať oblasti, kde možno očakávať v budúcnosti progres a naopak oblasti, ktoré sú na ústupe. Tabuľka 6.2 obsahuje iba tie oblasti, v ktorých publikujú miestni aktéri. Nevieme však zachytiť publikácie vznikajúce počas mobility vedeckých pracovníkov, čo bolo ľahko možné u patentov.

Tabuľka 6.2 je organizovaná v piatich sekciách. Podľa dátového zdroja odlišujeme vedy o živej a neživej prírode, technické vedy, humanitné a spoločenské vedy. V každej z týchto oblastí je v jednotlivých obdobiach prítomná hierarchia, ktorá sa medzi nimi modifikuje. Budeme si všimnúť predovšetkým oblasti korešpondujúce s vyššie vybranými biotechnológiami, informačnými a komunikačnými technológiami, nanotechnológiami,

medicínskymi technológiami a liečivami. Najst' korešpondujúce oblasti nie je triviálna úloha a bola by nad rámec ilustratívneho účelu tejto kapitoly.

U biotechnológií sa výskum udržiava na priemernej úrovni 2,6%. Kulminuje v druhej polovici 90. rokov a na konci je na úrovni 2,0%. Priradíme k nim aj biochémiu a molekulárnu biológiu, ktoré dominujú vedám o živej prírode. Okolo priemerných 6,6% ich váha stúpala až na kulminačnú úroveň 7,3% v predposlednom období. V závere je váha oblasti 5,8%. Biotechnologické oblasti však nachádzame aj vnútri ostatných kategórií.

Informačné a komunikačné technológie nachádzame v oblasti počítačových vied a telekomunikácií. Prvá oblasť je priemerne na úrovni 4,0%, jej význam však dlhodobo narastá. V závere obdobia pozorujeme 5,6% váhu. Podobný nárast je aj u telekomunikácií, priemerne na 0,5%. Kým v prvej polovici 90. rokov boli na úrovni 0,1%, v závere majú váhu 1,5%.

Nanotechnológie sú rozptýlené v mnohých oblastiach. Pre ich priblíženie si všimneme oblasti fyziky, chémie a materiálovej vedy. Fyzika publikáciám celkovo dominuje na úrovni asi 15,6%, pričom kulminovala v predposlednom období na 19,6%. Plynulý pokles vidíme u chémie, ktorá klesala z 24,8% na 13,4% v závere obdobia. Materiálovej vedy sú priemerne na úrovni 7,1%, opäť s kulmináciou v predposlednom období.

Tab. 6.2: Podiel výskumných oblastí (%) na akademickej literatúre publikovanej v 5-ročných obdobiach s aspoň jedným autorom, ktorého inštitúcia sídlila v Bratislave

	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009
Vedy o živej prírode a biomedicína				
Biochémia, molekulárna biológia	6.63	6.51	7.25	5.84
Neurovedy, neurológia	0.89	1.85	2.80	3.45
Kardiovaskulárny systém, kardiológia	1.24	0.99	2.60	3.13
Fyziológia	2.76	2.43	2.21	2.75
Farmakológia, lekárenstvo	3.94	4.26	3.33	2.72
Metabolizmus, endokrinológia	1.12	1.54	1.65	2.59
Vedy o životnom prostredí, ekológia	2.28	3.23	2.93	2.45
Iné vedy o živej prírode	6.23	3.97	4.12	2.42
Onkológia	2.48	2.83	2.39	2.34
Bunková biológia	1.15	1.83	2.42	2.00
Biotechnológie, aplikovaná mikrobiológia	2.70	2.91	2.83	1.97
Všeobecné vnútorné lekárstvo	0.36	0.25	0.38	1.95
Mikrobiológia	2.50	2.56	2.86	1.91
Potravinové technológie	1.20	0.94	0.87	1.89
Biofyzika	2.22	2.39	2.40	1.81
Rastlinné vedy	1.34	1.40	1.47	1.41
Poľnohospodárstvo	0.93	0.78	1.06	1.13
Toxikológia	1.18	0.83	0.93	1.12
Imunológia	0.68	1.06	0.95	1.06
Genetika, dedičnosť	1.30	1.17	1.26	1.00
Ochrana zdravia	0.49	0.64	0.97	0.95

	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009
Viroológia	2.29	1.33	1.04	0.80
Experimentálna medicína	0.31	0.69	0.60	0.79
Infekčné ochorenia	0.41	0.91	0.87	0.70
Zoológia	0.19	0.31	0.31	0.68
Hematológia	0.09	0.37	0.38	0.58
Chirurgia	0.22	0.58	0.86	0.53
Urológia, nefrológia	0.13	0.27	0.40	0.52
Rádiológia, nukleárna medicína	0.19	0.33	0.42	0.48
Psychiatria	0.06	0.06	0.34	0.45
Patológia	0.34	0.72	0.53	0.44
Zdravotnícke služby	0.02	0.18	0.13	0.41
Paleontológia	0.16	0.07	0.14	0.39
Výživa, dietetika	0.58	0.61	0.37	0.38
Morská a sladkovodná biológia	0.22	0.25	0.26	0.38
Pediatria	0.16	0.25	0.25	0.37
Transplantácie	0.04	0.25	0.09	0.37
Veterinárne vedy	0.33	0.17	0.25	0.30
Entomológia	0.31	0.18	0.27	0.29
Evolučná biológia	0.04	0.11	0.15	0.26
Lesníctvo	0.18	0.23	0.01	0.24
Mykológia	0.07	0.15	0.52	0.23
Reumatológia	0.02	0.06	0.25	0.23
Vedy o športe	0.02	0.01	0.09	0.23
Parazitológia	0.10	0.07	0.28	0.19
Antropológia	0.03	0.03	0.12	0.18
Gastroenterológia, hepatológia	0.04	0.45	0.60	0.17
Matematická biológia	0.04	0.08	0.08	0.17
Ortopédia			0.02	0.17
Rybolov	0.03	0.02	0.05	0.16
Dýchací systém	0.03	0.15	0.22	0.16
Behaviorálne vedy	0.22	0.21	0.13	0.15
Gynekológia, pôrodníctvo	0.19	0.15	0.05	0.13
Lekárska laboratórna technika	0.06	0.11	0.19	0.12
Alergie	0.03	0.01	0.05	0.11
Dermatológia	0.21	0.27	0.11	0.10
Rehabilitácia	0.02	0.11	0.04	0.08
Vývojová biológia	0.27	0.07	0.06	0.07
Anatómia, morfológia	0.13	0.03	0.04	0.06
Zachovanie biodiverzity		0.03	0.06	0.05
Lekárska informatika	0.06	0.10	0.07	0.05
Otorinolaryngológia	0.04	0.10	0.11	0.05
Reprodukčná biológia	0.07	0.03	0.04	0.05
Tropické lekárstvo	0.03	0.01	0.01	0.04
GeriatRIA, gerontológia	0.07	0.06	0.34	0.04
Urgentná medicína	0.03		0.02	0.03

	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009
Integratívna medicína	0.02		0.02	0.03
Súdne lekárstvo	0.02	0.02	0.01	0.03
Oftalmológia	0.03	0.07	0.04	0.03
Zneužívanie návykových látok		0.01	0.06	0.02
Anestéziológia	0.02		0.01	0.01
Stomatológia, ústna chirurgia	0.04	0.01	0.02	0.01
Audiológia		0.01		
Lekárska etika		0.01	0.04	
Vedy o neživej prírode				
Fyzika	12.54	14.91	19.64	15.26
Chémia	24.80	22.00	16.90	13.35
Matematika	4.20	4.02	4.12	4.84
Geológia	1.29	2.67	1.73	1.88
Kryštalografia	1.74	1.46	1.31	1.88
Vedy o polyméroch	3.37	2.76	3.10	1.81
Astronómia, astrofyzika	1.74	0.63	0.66	1.59
Optika	1.05	1.05	2.07	1.49
Geochemia, geofyzika	0.75	0.66	0.66	0.93
Vodné zdroje	0.47	0.34	0.53	0.89
Meteorológia, vedy o atmosfére	0.12	0.27	0.19	0.63
Mínalógia	0.24	0.55	0.57	0.58
Elektrochemia	0.30	0.48	0.87	0.55
Fyzická geografia	0.02	0.05	0.08	0.31
Ťažba nerastných surovín		0.07	0.09	0.30
Termodynamika	0.53	0.31	0.21	0.22
Oceánografia		0.01	0.01	0.05
Technické vedy				
Inžinierstvo	4.77	5.29	6.40	8.53
Materiálové vedy	6.12	7.34	8.29	6.71
Počítačové vedy	2.94	2.72	4.58	5.61
Nástroje	0.86	1.12	1.75	2.22
Iné technické vedy	0.74	1.23	1.71	2.11
Telekomunikácie	0.09	0.13	0.46	1.45
Hutníctvo	0.90	1.27	1.57	1.29
Spektroskopia	0.95	1.07	1.51	1.06
Jadrové vedy a technológie	2.17	1.96	1.05	1.03
Mechanika	0.64	0.72	0.69	0.69
Energetika, palivá	0.44	0.08	0.28	0.57
Zobrazovanie, fotografická technika	0.06	0.02	0.25	0.45
Automatizované systémy riadenia	0.59	0.81	0.58	0.44
Operačný výskum, riadenie	0.06	0.08	0.18	0.25
Stavebná technika budov	0.38	0.49	0.34	0.18
Informačná veda, knihovníctvo	0.15	0.09	0.02	0.18
Akustika	0.12	0.31	0.13	0.15
Mikroskopia	0.06	0.06	0.07	0.12

	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009
Robotika	0.03		0.09	0.11
Doprava	0.02	0.06	0.06	0.07
Diaľkový prieskum Zeme	0.22	0.07	0.06	0.05
Humanitné vedy a umenie				
Filozofia	0.10	3.11	1.31	2.68
História	1.70	1.11	0.11	0.54
Literatúra	0.04	0.14	0.05	0.44
Iné humanitné vedy	0.09	0.17	0.04	0.09
Filozofia vedy		0.03		0.05
Architektúra	0.03		0.02	0.04
Hudba	0.06	0.03	0.02	0.04
Náboženstvo	0.02	0.02		0.03
Umenie	0.02			0.02
Divadlo		0.01		0.02
Ázijské štúdie	0.02	0.01	0.04	
Klasika	0.02			
Spoločenské vedy				
Ekonomia, podnikanie	4.80	2.82	3.60	3.25
Psychológia	2.59	2.08	1.58	1.20
Sociológia	0.31	1.52	0.94	0.67
Vzdelávanie, pedagogika	0.13	0.18	0.19	0.61
Správne právo	0.19	0.26	0.33	0.54
Matematické metódy v spoločenských vedách	0.03	0.01	0.08	0.48
Verejná správa	0.03	0.06	0.06	0.22
Iné sociálne vedy	0.07	0.10	0.27	0.19
Geografia	0.09	0.18	0.11	0.17
Medzinárodné vzťahy		0.03	0.02	0.09
Lingvistika	0.10	0.02		0.08
Miestne štúdie		0.06	0.05	0.07
Etnické štúdie				0.07
Demografia			0.01	0.06
Archeológia		0.01	0.01	0.04
Sociálne otázky	0.04	0.01	0.01	0.03
Urbánne štúdie	0.02	0.03	0.04	0.03
Komunikácia			0.02	0.02
Rodové štúdie				0.02
Biomedicínske spoločenské vedy	0.21	0.08	0.06	

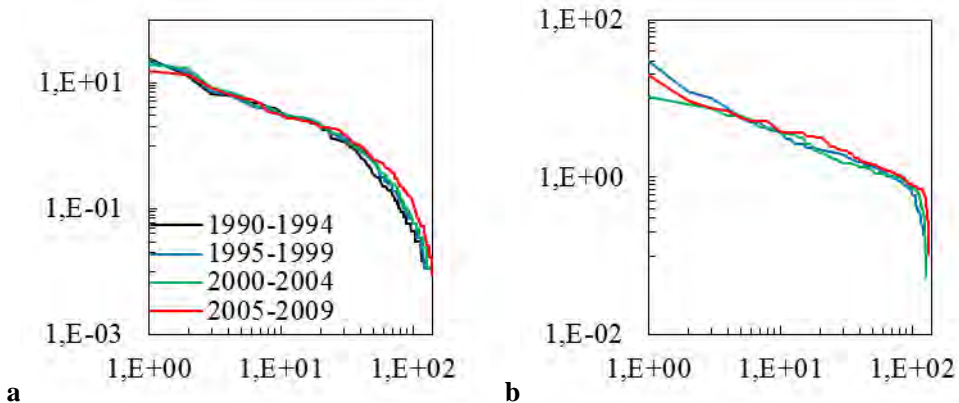
Zdroj: Thomson Reuters (2013). Akademický článok je kategorizovaný do jednej alebo viacerých oblastí súčasne.

Váhu medicínskych technológií nedokážeme z použitej klasifikácie priblížiť. Farmakológia sa pohybuje okolo priemeru 3,6% a jej váha od druhého obdobia klesá z 4,3% na 2,7% v závere pozorovania. Zo selektívneho hodnotenia tabuľky váh jednotlivých výskumných oblastí vidíme, že v meste dochádza k posunom v technologickú štruktúru

výskumu. Za účelom nadhľadu nad komplexným a dynamickým systémom na záver skonštruujeme krivky na obrázku 6.6. Ukazujú distribúciu váh z tabuľky 6.2, ako aj distribúciu prvých diferencií medzi po sebe nasledujúcimi 5-ročnými obdobiami. Prvý panel dokazuje, že distribúcia sa vyrovnáva najmä u vysokých poradí, t.j. u menej váhovo disponovaných oblastí výskumu.

Druhý panel obrázku 6.6 umožňuje odlíšiť ako sa dynamika medzi po sebe nasledujúcimi obdobiami odlišovala v 90. rokoch, na prelome 90. rokov a prvého desaťročia ako aj v rámci neho. Tretia krivka sa nachádza s výnimkou najnižších poradí na najvyššej úrovni, čo opäť poukazuje na rastúcu diverzitu technologického komplexu v meste.

Obr. 6.6: *Distribúcie (a) váh oblastí výskumu podľa poradia a (b) dynamiky váh medzi nimi merané indexom rastu tak isto podľa poradia. Krivka distribúcie sa mení v prospech váhou zatiaľ menej dôležitých oblastí. Technologický komplex v meste je diverzifikovaný. Tak isto to vidno zo vzostupu dynamiky vysokých poradí v hierarchii výskumných oblastí.*



6.5 Záver

Inovatívna produkcia lokalizovaných firiem umožňuje mestu konkurovať v globálnej súťaži. Vývoj inovácií predpokladá, že v meste sú prítomní aktéri disponujúci znalosťami na úrovni porovnateľnej s úrovňou znalostí konkurentov a súčasne, že sú vytvorené podmienky, ktoré im umožňujú inovatívne projekty realizovať. Mesto poskytuje podnikateľskej aktivite výhody. V prostredí častejších kontaktov je viac pravdepodobné, že dôjde k stretnutiu vysoko kvalifikovaných individualít, ktorých vzájomné učenie sa vyústí do akumulácie ľudského kapitálu. Prvky zrodu transferu technológií, kľúčového v budovaní znalostných sietí regiónu, badať aj v súčasnej Bratislave.

Na Slovensku sa podiel výdavkov na vedu výskum znižoval od polovice 90. rokov. Podiel Bratislavy na výdavkoch však súčasne kontinuálne narastal. Koncentrácia zdrojov je prirodzený a žiaduci jav, najmä v kontexte obmedzenej veľkosti celej ekonomiky a periférneho postavenia v sieti medzinárodnej výmeny poznatkov. Dianie v súčasnosti sa javí ako neskorá transformácia sektora vedy a výskumu. Dlhodobá kontrakcia objemu

výdavkov sa v poslednom období zastavila a bola nahradená vzostupom podielu na HDP. Zjavne sa tak však v Bratislave deje aktivitou v súkromnej sfére a v spolupráci s aktérmi za hranicami. V priebehu desaťročia 2000-2009 nastal nárast produkcie patentov s určením pre Európu o takmer polovicu podľa pôvodcu aj podľa prihlasovateľa. O takmer štvrtinu stúpila produkcia patentov podľa prihlasovateľa s určením pre krajiny celého sveta. Súčasne však stagnuje produkcia podľa pôvodcu, čo zrejme indikuje, že miestne výskumné kapacity sú viazané čoraz viac spoluprácou v európskom priestore.

Diverzita miestneho výskumu nie je vysoká. Miestny charakteristický klaster je viazaný na tradičné odvetvia. Vybrané priemyselné oblasti sú zatiaľ skôr nepatrne doplnené vedami o živote a elektronikou. Technologický komplex so započítaním mobility pracovníkov a prítomnosti zahraničných aktérov je komplexnejší. Obsahuje odvetvia, ktoré nenachádzame u miestnych patentujúcich firiem. Technologické zameranie výskumu ostáva ukotvené predovšetkým v chemickom priemysle, no je obohacovaná z kontaktov s externým prostredím. Najmä integrácia so Západom zjavne priniesla priamu účasť aktérov spoza hraníc aj mobilitu miestnych pracovníkov, vďaka čomu sa objavujú relácie s radom progresívnych odvetví.

Z medzinárodnej perspektívy je Bratislava integrovaná s okolitým prostredím skôr menej intenzívne než optimálne. Aj z bezprostredného okolia je pripojená iba k Rakúsku a Česku, chýba jej kontakt s Maďarskom. Mesto patrí do klastra zloženého z českých a slovenských regiónov. Prekvapivo silná kontinuita naznačuje ukotvenosť v osobných kontaktoch aktérov, práve tak ako popisuje diskutovaná literatúra.

V meste jednoznačne dochádza k pomalým posunom v technologickej štruktúre výskumu. Za účelom nadhľadu nad komplexným a dynamickým systémom hodnotíme distribúciu výskumných odvetví podľa akademických publikácií. Distribúcia sa taktiež mení, najmä u menej váhovo disponovaných oblastí výskumu, čo indikuje opäť pozitívne sa javiacu prebiehajúcu diverzifikáciu. Tá nie je nutne príznakom budúceho ekonomického progresu, no určite je objavujúcou sa šancou, ktorú mesto má a stačí ju cielene využiť.

Zoznam použitej literatúry

ALCACER, J., GITTELMAN, M. 2004. How Do I Know What You Know? The Role of Inventors and Examiners in the Generation of Patent Citations. NYU Stern School of Business, Working Paper Series, 1-49.

ARBO, P., BENNEWORTH, P. 2006. Understanding the regional contribution of higher education institutions. Paris: OECD/IMHE.

BERCOVITZ, J., FELDMAN, M. 2006. Entrepreneurial universities and technology transfer: a conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. *Journal of Technology Transfer*, 31, 1, 175-188.

BALCONI, M., LABORANTI, A. 2006. University–industry interactions in applied research: the case of microelectronics. *Research Policy*, 35, 10, 1616–1630.

- BEKKERS, R., BODAS FREITAS, I. M. 2008. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, 37, 10, 1837-1853.
- BLONDEL, V. D., GUILLAUME, J. L., LAMBIOTTE, R., LEFEBVRE, E. 2008. Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of Statistical Mechanics*, P10008.
- BODAS FREITAS, I. M., MARQUES, R. A., MIRRA DE PAULA E SILVAC, E. 2012. University–industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries. *Research Policy*, 42, 2, 443-453.
- BRADLEY, S. R., HAYTER, C. S., LINK, A. N. 2013. 2013. *Models and Methods of University Technology Transfer*. The University of North Carolina Greensboro. Department of Economics Working Paper Series 13-10, 73s.
- COHEN, W. M., LEVINTHAL, D. A. 1990. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 1, 128-152.
- COHEN, W. M., NELSON, R. R., WALSH, J. P. 2002. Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, 48, 1, 1–23.
- COMUNIAN, R. 2010. Rethinking the Creative City: The Role of Complexity, Networks and Interactions in the Urban Creative Economy. *Urban Studies*, 48, 6, 1157–1179.
- COOKE, P., ASHEIM, B. T., BOSCHMA, R., MARTIN, R., SCHWARTZ, D., TÖDTLING, F. 2011. *Handbook of Regional Innovation and Growth*. Cheltenham: Edward Elgar.
- COSH, A., HUGHES, A. 2010. Never mind the quality feel the width: University–industry links and government financial support for innovation in small high-technology businesses in the UK and the USA. *The Journal of Technology Transfer*, 35, 1, 66-91.
- D’ESTE, P., GUY, F., IAMMARINO, S. 2013. Shaping the formation of university–industry research collaborations: what type of proximity does really matter? *Journal of Economic Geography*, 13, 4, 537–558.
- DRUCKER, P. F. 2002. The discipline of innovation. *Harvard Business Review*, 80, 8, 95-102.
- ETZKOWITZ, H. 2012. Triple helix clusters: boundary permeability at university–industry–government interfaces as a regional innovation strategy. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 30, 766-779.
- ETZKOWITZ, H., KLOFSTEN, M. 2005. The innovating region: towards a theory of knowledge based regional development. *R&D Management*, 35, 243–255.
- FIELDHOUSE, D. E. 2012. *Aggregate Innovation Fluctuations and Complementary Idea*. Druid 2012 Conference paper, 23s.
- GIULIANI, E. 2007. The selective nature of knowledge networks in clusters: evidence from the wine industry. *Journal of Economic Geography*, 7, 2, 139–168.
- HEINZL, J., KOR, A., ORANGE, G., KAUFMANN, H. 2013. Technology transfer model for Austrian higher education institutions. *The Journal of Technology Transfer*, 38, 5, 607-640.

- IMRÍŠKOVÁ, E., POTKAN, T., ČOREJOVÁ, T. 2009. Podstata znalostného podniku v podmienkach znalostnej ekonomiky. *Region Direct*, 1, 107-129.
- JAFFE, A. B., TRAJTENBERG, M., HENDERSON, R. 1993. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quarterly Journal of Economics*, 108, 3, 577-598.
- JOHNSON, D. K., LYBECKER, K. M. 2012. Does Distance Matter Less Now? The Changing Role of Geography in Biotechnology Innovation. *Review of Industrial Organization*, 40, 1, 21-35.
- KLEPPER, S., SLEEPER, S. 2005. Entry by spinoffs. *Management Science*, 51, 8, 1291-1306.
- MAZZOLENI, R. 2008. Catching up and academic institutions: a comparative study of past national experiences. *Journal of Development Studies*, 44, 5, 678-700.
- PLEWA, C., KORFF, N., JOHNSON, C., MACPHERSON, G., BAAKEN, T., RAMPERSAD, G. C. 2013. The evolution of university–industry linkages - A framework. *Journal of Engineering and Technology Management*, 30, 1, 21–44.
- RASMUSSEN, E., BORCH, O. J. 2010. University capabilities in facilitating entrepreneurship: A longitudinal study of spin-off ventures at mid-range universities. *Research Policy*, 39, 5, 602-612.
- RUČINSKÁ, S. 2008. Pôsobenie univerzity na podnikateľský sektor v regióne. *Národná a regionálna ekonomika*, 8, 3, 768-774.
- SCHARTINGER, D., SCHIBANY, A., GASSLER, H. 2001. Interactive relations between university and firms: empirical evidence for Austria. *Journal of Technology Transfer*, 26, 3, 255–268.
- SCOTT, A. J. 2004. Cultural-products industries and urban economic development: prospects for growth and market contestation in global context. *Urban Affairs Review*, 39, 4, 461-490.
- TÖDTLING, F., TRIPPL, M. 2013. Innovation and knowledge links in metropolitan regions: the case of Vienna. In: Klaesson, J., Johansson, B., Karlsson, C. (eds.) *Metropolitan Regions. Advances in Spatial Science*, 451-472.
- WALSHOK, M. L., SHAPIRO, J. D., OWENS, N. 2013. Transnational innovation networks aren't all created equal: Towards a classification system. *The Journal of Technology Transfer*, in print, 13 s.