

AKO SÚ TECHNOLOGIE PATENTOVANÉ V ROZVINUTÝCH A ROZVÍJAJÚCICH SA KRAJINÁCH EURÓPSKEJ ÚNIE?

Marek Jemala*, Ľubomír Jemala**

Abstract

HOW ARE TECHNOLOGIES PATENTED IN DEVELOPED AND DEVELOPING COUNTRIES OF EU?

In recent years, it is not only a researcher, or a developer, who is important for technology innovation, but increasingly important there have become the micro and macro environment of the institution/company. Since, many times, technology innovation requires cooperation within the business microenvironment and supportive legal, political, economic, social or environmental factors. As analogies in Japan, USA, India, or China, also the European Community has to respond adequately to this trend through supportive legislation, management, infrastructure and cooperation. The key research question of this analysis is, how big is the difference in technological innovation/patenting between developed and developing countries of the EU and why? Also, the selected issues and challenges of technological innovation and management create the input into this systemic study of technology patenting in the EU countries since 1980.

Keywords: research and development, innovation, technology, patents, foresight, policy, strategy, EU

JEL Classification: O31, O32, O33, O34, O52

Úvod

Od roku 1980 vysoká podpora technologických inovácií v mnohých vyspelých ekonomikách viedla k otváraniu nových technologických parkov/regiónov (napríklad v Silicon Valley, Sophia Antipolis, Route 128, Bentley, Tsukuba Science City apod.). Trendom sa stala geografická koncentrácia technologického rozvoja (Edgington, 2008). Od roku 1990 mnohé technologické inovácie sú založené na tzv. radikálnych/inkrementálnych teóriách. Začali sa používať pojmy, ako sú: posilnenie technologickej kompetencie, architektonické inovácie, alebo prevratné technológie (Christensen – Raynor, 2003). Po roku 2000 sú zavádzané nové systémové a strategické prístupy aj v manažmente technológií (MT) (Jemala, 2010), firmy sa zameriavajú na podporu tvorivosti a inovácií všetkými zamestnancami, a to už v ich rannej fáze. Vytvára sa tendencia medzinárodných spoločností skupovať rýchlo rastúce technologické startupy, využívať multisourcing aj vo VaV, alebo

* Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Paulínska 16, 917 24 Trnava, SR (e-mail: marek.jemala@stuba.sk).

** Oddelenie ekonomiky a manažmentu podnikania, Ústav manažmentu STU, Vazovova 5, 812 43 Bratislava, SR (e-mail: lubomir.jemala@stuba.sk).

otvorené inovačné stratégie (Living Labs atď.), skôr než tieto firmy investujú prostriedky do vlastných výskumných kapacít a existujúcich technológií.

V posledných rokoch aj v technologických oblastiach sú silnejúce tlaky na rozvíjanie tzv. cyklickej ekonomiky (circular economy), teda zavádzanie obnoviteľných energetických systémov, flexibilných modulárnych technológií, technológií pre výroby s dlhou životnosťou, biomimikry, krížových výrobných cyklov apod. Tieto trendy však vyžadujú aj verejnú (často medzinárodnú) podporu základného aj aplikovaného výskumu, inovačné a podporné siete, primeranú motiváciu všetkých zúčastnených strán a systém účinnej ochrany DV. Mnoho spoločností, organizácií a vlád už reagovalo na tieto trendy tým, že pripravuje plány, postupy, zákony a inštitucionálne systémy na podporu vytvárania podnikových, regionálnych a národných inovačných systémov aj v oblasti moderných technológií.

Hlavným cieľom tejto štúdie je systematicky identifikovať hlavné zameranie, rozdiely, a dynamiku technologickej inovačnej a patentovej aktivity v rozvinutých a rozvíjajúcich sa krajinách EÚ. V prvej časti sa zameriame aj na niektoré dôležité aspekty technologických inovácií a ich manažmentu, ako sú technologická efektívnosť, výhody inovačných sietí, širšie technologické vplyvy, alebo niektoré národné stratégie na podporu vedy a výskumu (VaV).

1. Vybrané aspekty problematiky technologických inovácií vo svete a v EÚ

Rýchla difúzia nového technologického know-how, nové zákony, pravidlá, normy, sociálno-ekonomické zmeny, synergické vplyvy na životné prostredie a zmeny vo vnímaní technológií aj bežnými ľuďmi, môžu viesť k vytváraniu *nových príležitostí/rizík pre technologických inovátorov* (Yang, 2005). Pokiaľ ide o manažment technologických inovácií a rozširovanie mnohých technológií, existuje mnoho nespojitostí, ktoré ešte nevieme presne zovšeobecniť. Čo vieme je, že technologická inovácia je zvyčajne zložitejšia a nákladnejšia, ako len inovácia produktu. Aj keď niekedy je komplikované odlúčiť technológiu, alebo službu od konkrétneho produktu, ako sú napríklad IKT, alebo biotechnológie. Technologické inovácie by mali umožniť vyrábať, využívať a recyklovať produkty jednoduchšie, účelnejšie, úspornejšie a ekologickejšie, a to z dlhodobého hľadiska. Z týchto dôvodov je jeden z najdôležitejších ukazovateľov hodnotenia technologických inovácií, *súhrnný ukazovateľ* technologickej efektívnosti, ako pomer medzi technologickými inovačnými vstupmi a výstupmi. Pričom tieto vstupy a výstupy môžu mať hmotnú (stroje, zariadenia, materiál atď.), finančnú (investície, náklady, zisky atď.), ale aj čisto nehmotnú formu (know-how, good-will, značka atď.). Aj napriek zrýchľovaniu technologických inovačných cyklov, technologické inovácie zvyčajne vyžadujú určitý čas, pokiaľ začnú byť naozaj efektívne pre firmu, ale aj spoločnosť. Pozitívna inovačná efektívnosť predpokladá aj zlepšenie pracovných podmienok zamestnancov, kultúry, bezpečnosti, estetiky výrobkov, či recyklácie odpadov, alebo širšie pokrytie trhu.

Skutočná technologická efektívnosť môže byť menej dôležitá pre malé a stredné netechnologické firmy, ako pre technologické korporácie, alebo high-tech firmy (Alvares – Crespi, 2003). Rovnako pre regióny a ekonomiky s veľkou podporou technologických inovácií, ako sú USA, Čína, Japonsko, Fínsko, Dánsko, Holandsko, VB, Rakúsko a mnohé iné. Tieto firmy a ekonomiky zvyčajne investujú viac do technologických inovačných

procesov (do hard, soft, aj human tech) a ich investície sú rizikovejšie (ERA.GV, 2011). Podobne, efektívnosť technologických inovácií je oveľa dôležitejšia pre menšie high-tech firmy, ako pre väčšie spoločnosti so širokým sortimentom produktov a služieb, a to aj z dôvodu technologickej diverzifikácie a možností využiť inovačné výsledky pre rôzne produkty a procesy.

Podniky, ktoré využívajú menej komplexné výrobné technológie, môžu dosahovať väčšiu technologickú efektívnosť. Na základe štúdie Cruz-Cazarez a kol. (2013) si možno všimnúť, že *najvyššia technologická efektívnosť* bola zistená v drevárskom/drevospracujúcom priemysle (60,2 %), nasleduje priemysel dopravných zariadení (47,6 %) a nižšia efektívnosť bola identifikovaná v chemickom (16,3 %) a textilnom priemysle (10,6 %). Technologická efektívnosť by mala byť prepojená aj na úrovni regiónu či ekonomiky, a to s ukazovateľmi ako sú: lepšia difúzia technologických inovácií, rozvoj znalostí, rast trhu, vyššia zamestnanosť, nižšie emisie, lepšia bezpečnosť, vyššia PH apod. (Markard – Truffer, 2008).

Technologické inovácie firmám môžu prispieť aj k pozitívnej reštrukturalizácii svojho prostredia. Môžu podporovať pružnejšiu organizáciu logistických procesov, lepšiu infraštruktúru, regionálne vzdelávanie, otvorenú spoluprácu firiem, vznik nových trhov alebo sektorov, zlepšenie socioeconomickej adaptability, ekológie a konkurencieschopnosti atď. Z dlhodobejšieho hľadiska technologické inovácie môžu viesť k zmenám foriem správania a tradícií v danom regióne, ale aj po celom svete. Príklady môžu byť napríklad mobilná komunikácia, internet, génové inžinierstvo, cloud computing, online-shopping, internet banking atď. *Nové technológie môžu byť tiež problémové a rizikové pre svoje okolie.* Môžu vyžadovať viac dodávateľov, nové obchodné modely, nové riešenia pre elimináciu odpadov a emisií, alebo vyššie náklady na riadenie a údržbu technológií. Problémy technológií ako sú: ekologické škody, „smartphone stress“, závislosť na internete, „gambling“, radiácia z technických zariadení, oslabenie zraku a sluchu pri nevhodnom používaní IKT atď., môžu viesť k vyšším problémom a rizikám pre spoločnosť a jej prostredie.

Preto každý podnik (s príslušnou verejnou kontrolou) by mal sledovať, ako je nová technológia vyvíjaná, patentovaná, používaná a rozširovaná, a to v súlade s potrebami podniku a jeho prostredia (*endogénna technológia*). V prípade, že je technológia vyvinutá mimo podnik, treba sledovať riziká jej používania a požiadavky svojho prostredia (*exogénna technológia*). Ak má technológia nepriame a menšie účinky na svoje prostredie, potom je to tzv. *technológia s nízkou transformačnou schopnosťou/kapacitou* (hudobný a mediálny priemysel, zábava, šport, bankový, alebo finančný sektor). Ak technológia vyvoláva priame, rázne a všeobecne rušivé účinky na prostredie, táto technologická inovácia má *vysoke transformačné schopnosti* (chemický a farmaceutický sektor, automobilový priemysel, energetika alebo telekomunikácie); Dolata, 2009. Samozrejme existujú rôzne výnimky podmienené špecifickým používaním technológie.

Vysoké sektorové a regionálne transformačné kapacity nových technológií môžu viesť k pozitívnym, ale aj neželaným tlakom na zmenu inštitucionálneho inovačného systému v určitom regióne. Príkladom v pozitívnom význame môže byť napríklad známa oblasť *Silicon Valley* (južná časť oblasti Sanfranciského zálivu v severnej Kalifornii, USA), kde sa vytvoril určitý podnikateľský ekosystém zameraný na špecifické technológie (hlavne polovodiče a IKT). V negatívom význame sú to napríklad mnohé environmentálne problémy spôsobené výstavbou technologických parkov, ako *The Cape*

Verde Technology Park v Afrike apod. Komplementárny faktor – odvetvová prispôbiivosť – umožňuje regiónu, alebo odvetviu predvídať a využívať technologické inovácie na základe plánovaných a užitočných zmien, alebo reaktívne pri nevyhnutnosti technologickej zmeny (Dolata, 2008).

Technologické inovácie často vyžadujú *podporné právne, politické, ekonomické, ale aj sociálne a environmentálne prostredie*. Zvlášť sú dôležité, technologické a inovačné stratégie/politiky, ktoré budú podporovať kľúčové národné technologické inovácie, strategické technologické projekty, ale aj inovácie MSP (Martin, 2012). Ostatné podporné faktory v tomto kontexte môžu byť: politika férovej hospodárskej súťaže, verejné záruky za súkromné pôžičky, podpora technologického výskumu a vzdelávania, alebo ochrana duševného vlastníctva a súkromného kapitálu. Každá technologická inovačná činnosť je špecifická a závisí od konkrétnych podmienok. Teda aj verejná podpora inovácií by mala byť prispôbená regionálnym a odvetvovým podmienkam a situácii, t. j. na základe princípov „*smart specialization*“. V mnohých vyspelých ekonomikách (napríklad v Japonsku, USA, Číne, Veľkej Británii, Dánsku, SRN, Holandsku atď.) tieto podporné faktory a ich požadované zmeny sú súčasťou strategického participatívneho plánovania/foresightu a politiky, za účasti vládnych, regionálnych, obchodných, ako aj súkromných inštitúcií. V tomto kontexte, manažment technológií prekračuje hranice podniku, alebo odvetvia a tiež sa stáva makrodisciplínou.

Pokiaľ ide o *dlhodobé smerovanie technologických inovácií*, napríklad *Japonsko* prijalo svoj prvý *základný vedecko-technologický plán* až v roku 1996, aby podporilo vlastný systém technologickej vedy a výskumu (VaV) a zabezpečilo si „návrat“ výsledkov VaV späť do spoločnosti. Tento plán bol súčasťou národnej stratégie pre VaV a technologickú politiku a tvoril základ pre každé ministerstvo, ktoré má na starosti VaV, a to na 5 rokov dopredu (Edgington, 2008). Od tohto prvého plánu sa tento systém verejnej podpory inovácií/technológií v Japonsku opakuje každých 5 rokov. Aj keď celkový technologický inovačný systém v Japonsku má v posledných rokoch určité problémy; existuje mnoho čiastkových technologických inovácií, ale len málo radikálnych inovácií. Mnohé technologické inovácie sú často založené na dovoze zahraničnej technológie (rovnako ako v EÚ), to má za následok tiež deficit platobnej bilancie v Japonsku. Aj keď krajina investuje pomerne dosť do VaV približne 3,3–3,4 % HDP (v porovnaní s Čínou 1,5–1,7 %; EÚ 1,7–1,9 %; USA 2,8–2,9 % HDP) (World Bank, 2013).

V USA existuje analogická stratégia „*Strategy for American Innovation*“, ktorá by mala poskytnúť základnú orientáciu a trvalý prístup na zabezpečenie toho, aby technológie a inovácie pozitívne vplývali na budúci hospodársky rast a konkurencieschopnosť USA. Stratégia má tri hlavné priority: investície do „stavebných kameňov“ technologických inovácií (pracovnej sily, výskumu a infraštruktúry), podpora trhových inovácií (daňové úľavy pre výskumné firmy, podpora inovačných podnikateľov a pre podnikateľské ekosystémy atď.) a selekcia objavov v súlade s národnými prioritami (alternatívne zdroje energie, zdravie a IT, vzdelávacie technológie, bio- a nanotechnológie atď.); OSTP, 2011.

Čínsky *strednodobý a dlhodobý plán pre rozvoj vedy a techniky* bol schválený vládou pre roky 2006–2020. Plán má hlavný cieľ premeniť Čínu na vysoko inovatívny národ, a to do roku 2020 (Liu a kol., 2012), čo je porovnateľné s prioritami EÚ. Medzi kľúčové kvantitatívne ciele patria: investovať priemerne 2,5 % HDP v každom roku do VaV, zvyšovať príspevok technologických inovácií na hospodárskom raste (na viac ako 60 %), čo má mať za následok zníženie závislosti krajiny na dovezených technológiách (na menej

ako 30 % z PH), a zaradenie sa medzi 5 najlepších krajín, pokiaľ ide o udelené patenty a citácie vedeckých prác (Simon – Cao – Suttmeier, 2007). Tento plán má tiež kvalitatívne aspekty, jedna z hlavných zásad sa nazýva *Zizhu Chuangxin* (podporujú sa hlavne nezávislé alebo domáce inovácie). Tento postup by mohol byť príkladom aj pre mnohé menšie európske krajiny, ktoré postupujú opačným spôsobom a neefektívne investujú do oblastí, ktoré nemajú z dlhodobého hľadiska žiadny prínos pre spoločnosť.

Stratégia *Európa 2020* predpokladá vytvorenie európskeho sociálneho trhového hospodárstva v 21. storočí na základe reštrukturalizácie európskej VaV a 3 % výdavkov na VaV dosiahnuté do roku 2020. V EÚ je kľúčovým socioekonomickým cieľom zlepšiť všeobecné vedomosti o vede a technológiách (VaT), a tým aj sociálny štandard ľudí. V roku 2011 výdavky na VaV zo všeobecných univerzitných fondov (GUF) predstavovali 33,2 % na celkových GBAORD¹, VaV financovaný z iných zdrojov ako GUF tvoril približne 17 %. Napríklad, v roku 2010 v Japonsku, zlepšenie znalostí vo VaV financované z GUF bolo tiež hlavným cieľom, podiel tvoril 36,4 % GBAORD, zatiaľ čo v USA 57,3 % GBAORD bolo pridelených iba na obranu (Eurostat, 2013c). Podľa stratégie Európa 2020, všetky členské štáty EÚ by mali podporovať excelentnosť VaV a spomenutú inteligentnú špecializáciu (EC, 2010b), zlepšiť spoluprácu medzi univerzitami, výskumnými inštitúciami a podnikmi, podporovať spoločné výskumné projekty (neduplikovať výskum) a posilniť cezhraničnú spoluprácu tak, aby sa zabezpečilo rozširovanie špičkových technológií na celom území EÚ (EC, 2010b). Existuje niekoľko podporných iniciatív v tomto smere, napr. *European Technology Platforms*, *Association of European Science and Technology Transfer Professionals*, *University Industry Innovation Network* atď. Napríklad, Európske technologické platformy (ETPs) poskytujú širšiu podporu technologických projektov v EÚ. Avšak je škoda, že veľa právnych predpisov, odporúčaní, alebo stratégií v oblasti manažmentu technológií a inovácií je definovaných veľmi všeobecne, zvyčajne orientovaných iba na podporu IKT, nano-technológií, biotechnológií, alebo ekologicky prijateľných technológií. *Aj na tieto aspekty technologických inovácií a ich patentovanie v rozvinutých a rozvíjajúcich sa krajinách EÚ sa zameriame v druhej analytickej časti tejto štúdie.*

2. Systémová analýza patentovania technologických inovácií v krajinách EÚ

Hlavným zámerom tejto analytickej časti je preskúmať technologickú patentovú intenzitu v krajinách EÚ-28, a to vo vzťahu k vybraným (súvisiacim) ukazovateľom a podmienkam (od roku 1980). Ako kľúčové ukazovatele sme zvolili: *počet udelených technologických patentov* (hlavný ukazovateľ) v porovnaní s dvoma doplnkovými ukazovateľmi: *počet obyvateľov a HDP členského štátu*. V rámci tejto analýzy sme hlavne porovnávali vývoj v rozvíjajúcich sa a rozvinutých krajinách EÚ a hľadali príčiny technologických inovačných rozdielov. Z ekonomického hľadiska delíme regióny/krajiny na rozvinuté/vyspelé a rozvíjajúce sa (príp. aj rozvojové). Rozvinuté krajiny už dosahujú vyššiu intenzitu priemyselných, komerčných i sociálnych aktivít v pomere k počtu obyvateľov, veľkosti krajiny, HDP na obyvateľa, podielu VaV investícií na HDP, EDP/EVA na obyvateľa apod., ale aj vyššiu sociálnu a životnú úroveň ľudí (UNSTAT, 2013).²

1 Government budget appropriations or outlays for research and development.

2 Z tohoto hľadiska možno považovať Rakúsko, Belgicko, Dánsko, Fínsko, Francúzsko, Nemecko,

Množstvo technologických patentov na obyvateľa je tiež jeden z ukazovateľov vyspelosti ekonomiky. Technologický patent však musí byť pretransformovaný do nových výrobkov, procesov, zariadení alebo konštrukcií pred tým, ako môže byť *komerčne úspešný*. Mnoho z udelených technologických patentov má len malú alebo žiadnu komerčnú úspešnosť. Na základe prieskumu, len okolo 0,1 % z udelených technologických patentov sa prerokúva na súde pre porušenie práv duševného vlastníctva a súvisiacich ekonomických efektov. V mnohých japonských firmách je len 20–25 % z udelených technologických patentov aj komerčne úspešných. Na základe prieskumu 600 technologických aplikácií v rôznych oblastiach je zrejmé, že konkurenčný význam patentov môže byť podmienený faktormi, ako sú: *jedinečnosť inovácie, zníženie nákladov, súlad s obchodnou stratégiou, alebo úspory z rozsahu* (IMF, 2012). Ďalšia štúdia poukazuje, že z 3700 austrálskych patentovaných technologických vynálezov, len 4–8 % sa skutočne využíva v praxi. Hoci mnoho nepatentovaných inovácií sa úspešne uplatnilo na trhu (Webster – Jensen, 2011). Avšak komerčná úspešnosť technologických patentov je komplexná záležitosť, ktorá závisí nielen od kvality patentu, ale od všetkých súvisiacich podnikových procesov, vrátane kvality a flexibility manažmentu, marketingu, motivácie ľudí a pracovných podmienok, financií, alebo kvality výroby.

Všeobecne platí, že technologické inovácie sú značne podporované aj napr. *výškou vládnej dotácie v rámci technickej spolupráce*, ktorá je zameraná na podporu transferu technológií a manažérskych kapacít na implementáciu špecifických technologických projektov. Na základe tohto ukazovateľa (platobná bilancia, v súčasných USD) si môžeme všimnúť značnú turbulenciu v súvislosti s globálnou ekonomickou krízou. Napríklad v Číne, ktorá je technologickým podporovateľom, v roku 2009 to bolo približne 929, 59 mil. USD a v roku 2012 to bolo už len 676, 65 mil. USD (v rámci týchto dotácií), zatiaľ čo India vynaložila približne 266, 04 mil. USD v roku 2009 a 354, 72 mil. USD v roku 2012 (World Bank, 2014). 7. RP financovaný EÚ v oblasti vedy a technológií (COST) indikoval vynaloženie približne 250 miliónov EUR v rokoch 2007–2013. Hrubé domáce výdavky na celkový VaV v krajinách EÚ-28 predstavovali približne 259, 5 miliardy EUR len v roku 2012; t. j. v priemere 511 EUR na osobu (EC, 2014). V roku 2002, výdavky na VaV v EÚ boli približne 370 EUR na osobu (Eurostat, 2013a). Je zrejmé, že tieto ukazovatele v EÚ sú stále výrazne nižšie ako v USA, alebo v Číne, preto je nepravdepodobné očakávať určitú rýchlu technologickú konvergenciu EÚ v tejto oblasti. Ak sa pozrieme na *high-tech export ako % vývozu priemyselných výrobkov* v USA, Číne a EÚ v roku 2007 a 2012. Potom pred globálnou krízou v roku 2007, predstavoval tento podiel 27,2 % v USA; 26,7 % v Číne; a len 14 % v EÚ. V roku 2012 to bolo 15,4 % v USA; 26,3 % v Číne; a 17,8 % v EÚ. Je zrejmé, že tento podiel klesol hlavne v USA, ale v EÚ je dlhodobu pomerne nízky pri tomto porovnaní (UN data, 2014). Napríklad v roku 2011 približne 2,4 milióna osôb bolo zamestnaných v high-tech sektore v EÚ, čo zodpovedalo 1,1 % celkovej zamestnanosti. Nemecko bolo najväčším vývozcom high-tech výrobkov v roku 2012, nasledovalo Holandsko, Francúzsko a Veľká Británia (Eurostat, 2013b).

Ak sa pozrieme na patentovú databázu EPO (European Patent Office) v rokoch 1980–2012, môžeme si všimnúť, že najviac patentované technológie boli *elektrické*

Írsko, Taliansko, Luxembursko, Holandsko, Portugalsko, Španielsko, Švédsko a VB za rozvinuté krajiny/ekonomiky EÚ. Ostatné krajiny EÚ možno považovať za viac rozvíjajúce sa.

a energetické zariadenia a prístroje, dopravné technológie; a zdravotnícka technika.³ Tieto technológie môžu byť považované za stredne komplexné a náročné na VaV. Za posledných 15 rokov zdravotnícka technika bola hlavnou kategóriou patentových prihlášok EPO. Zdravotnícka technika je tiež najviac publikovanou technológiou v mnohých vedeckých časopisoch. Napríklad len v roku 2012 EPO dostala okolo 10 412 patentových prihlášok v rámci lekárskej techniky/technológií; z toho bolo približne 42 % z USA a 38 % z Európy (EPO, 2012). Najmenej patentované technológie v krajinách EÚ sú *technológie pre analýzu biologických materiálov; IT metódy pre riadenie; a mikro-štruktúrne technológie a nano-technológie* (NT). Dôvodom môže byť, že NT sú stále do veľkej miery predmetom základného výskumu. Zvlášť krajiny EÚ majú problém transformovať náročné vynálezy v oblasti NT do komerčných produktov (EC, 2004).

Pomer medzi priemerným počtom najviac a najmenej patentovaných technológií v EÚ je 16:1. V období 1980–1990 bol zistený nárast technologických patentov približne o 116 %, v rokoch 1990–2000 to bolo len 1 %, a v období 2000–2012, to bolo približne 59 %. Jedna z príčin tohto cyklického vývoja môže byť, že po páde východného bloku na začiatku 90-tych rokoch trvalo skoro 10 rokov, pokiaľ niektoré východné krajiny reštrukturalizovali svoje systémy VaV a splnili podmienky pre vstup do EÚ. EPO celkom registrovala 1 167 830 technologických patentov počas rokov 1980–2012, čo bolo okolo 48 % všetkých technologických patentov vydaných v rámci krajín EÚ. Napríklad USPTO (United States Patent and Trademark Office) registrovala podstatne viac okolo 4 784 872 patentov vydaných počas rokov 1977–2012 (USPTO, 2013); Tabuľka 1, Graf 1.

Vyšší podiel technologických inovácií/patentov odráža celkovo vyššiu úroveň inovačných aktivít v krajine. Vyššia miera inovačných aktivít je zasa jedným z kritérií vyspelosti ekonomiky. Ak sa pozrieme na počet technologických patentov registrovaných v rámci národných patentových úradov EÚ (1980–2012), potom vo všetkých oblastiach patentovania technológií v EÚ dominujú Nemecko, Francúzsko a Veľká Británia. Nemecko je jednou z najviac inovatívnych krajín, pokiaľ ide o počet patentov, po USA, Číne a Japonsku. Hoci, napríklad v roku 2011, Francúzsko (a Slovinsko), poskytlo najintenzívnejšiu (priamu aj nepriamu) podporu pre podnikový VaV (výskum a vývoj), ako % z HDP. VB bola druhá najlepšia (po USA) v akademickom VaV, so zameraním na lekárske a spoločenské vedy (OECD, 2013). V Nemecku a vo Francúzsku dominovali dopravné technológie a elektrické/energetické zariadenia a prístroje. Vo VB dominovali technológie pre stavebníctvo. Tieto technológie sú intenzívne patentované aj vo Francúzsku a Nemecku. Nemecko malo tiež veľa patentov v oblasti meracích technológií. Medzi dobre známe spoločnosti v tejto oblasti patrí napríklad: BMCM, OPTACOM alebo HKM. Najmenej patentované technológie v Nemecku, Francúzsku a Veľkej Británii boli mikroštruktúrne technológie a nanotechnológie, IT pre metódy riadenia a analýza biologických materiálov. Napríklad analýza biologických materiálov (všeobecne) je stále rozvíjajúca sa oblasť modernej analytickej chémie, a tak tu môžu chýbať dlhodobejšie vedecké základy pre jej ďalší rýchly rozvoj (McSheehy – Mester, 2003).

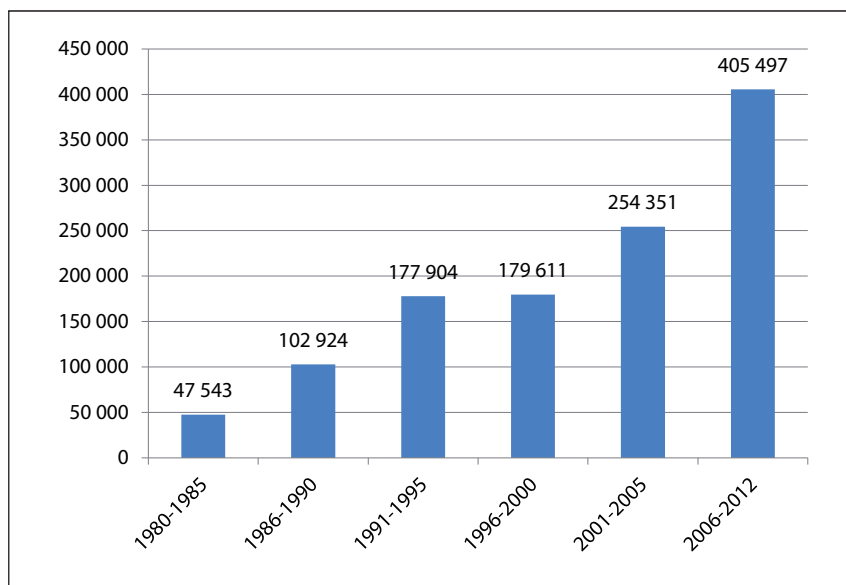
3 Dáta za roky 2013–2014 neboli dostupné v rámci EPO databázy v čase tejto analýzy.

Tabuľka 1 | Udelené technologické patenty v EÚ, EPO (1980–2012)

Technológie/Technologické odbory	1980 – 1985	1986 – 1990	1991 – 1995	1996 – 2000	2001 – 2005	2006 – 2012	Suma
Elektrické a energetické technológie	2764	6213	10 587	11 330	13 085	24 025	68 004
Dopravné technológie	1 630	4 744	8 335	7 788	14 338	29 153	65 988
Zdravotnícke technológie	1 156	3 232	6 401	7 038	13 326	25 250	56 403
Organická chémia	4 829	6 109	9 210	8 360	12 459	14 976	55 943
Mechanické elementy	1 921	5 340	7 067	6 616	11 033	17 983	49 960
Meranie	1 698	5 150	8 663	7 217	9 520	17 161	49 409
Spracovanie	1 708	4 537	7 256	7 408	10 032	16 089	47 030
Iné špeciálne technológie	1 974	4 813	7 722	7 352	10 688	14 188	46 737
Textilné a papierenské stroje	1 738	3 876	6 791	7 842	9 417	13 479	43 143
Výpočtová technika	712	2 282	4 863	7 698	10 488	16 983	43 026
Audiovizuálne technológie	1 154	3 492	7 420	8 363	8 514	13 857	42 800
Farmaceutické technológie	1 487	2 470	5 650	4 724	10 167	16 546	41 044
Základná materiálová chémia	3 036	4 404	7 202	6 695	8 864	10 496	40 697
Optika	1 667	3 377	7 257	8 296	8 411	10 922	39 930
Motory, čerpadlá, turbíny	1 314	3 732	5 560	4 926	9 067	15 081	39 680
Makromolekulárna chémia, polyméry	2 425	4 299	6 797	7 397	7 850	10 107	38 875
Strojné zariadenia	1 686	3 954	6 352	5 593	8 170	12 903	38 658
Inžinierske staviteľstvo	1 762	3 934	6 006	5 590	8 147	11 800	37 239
Telekomunikácie	829	1 560	3 600	4 703	8 687	15 318	34 697
Digitálna komunikácia	328	604	1 408	1 808	5 464	19 512	29 124
Chemické inžinierstvo	2 239	4 204	7 128	6 519	7 994	10 067	28 084
Materiály a metalurgia	1 870	3 486	5 417	4 870	5 679	6 430	27 752
Biotechnológie	647	1 316	3 723	3 205	5 337	11 597	25 825
Polovodiče	881	2 262	3 627	4 112	3 737	8 068	22 687
Iné spotrebné tovary	738	1 971	3 156	3 511	4 962	8 050	22 388
Nábytkársky priemysel	626	1 632	3 038	2 996	4 624	8 307	21 223
Povrchové technológie a nátery	1 000	2 229	3 487	3 619	4 363	6 154	20 852
Kontrolné zariadenia	488	1 465	2 736	3 171	4 222	6 849	18 931
Tepelné procesy a zariadenia	1 130	1 980	2 667	2 554	3 786	4 740	16 857
Základné komunikačné technológie	657	1 350	2 557	2 890	3 371	5 031	15 856
Environmentálne technológie	654	1 380	2 675	2 520	3 411	5 072	15 712
Potravinárska chémia	490	906	2 002	1 349	2 571	3 856	11 174
Analýza biologických materiálov	293	577	1 448	1 316	2 005	4 327	9 966
IT metódy pre manažment	11	41	83	177	431	671	1 414
Mikro-štruktúrne technológie a nano-technológie	1	3	13	58	131	516	722
SUMA (%)	47 543 (4%)	102 924 (9%)	177 904 (15%)	179 611 (15%)	254 351 (22%)	405 497 (35%)	1 167 830 (100%)

Zdroj: WIPO, 2014

Graf 1 | Suma udelených technologických patentov v EÚ, EPO (1980–2012)



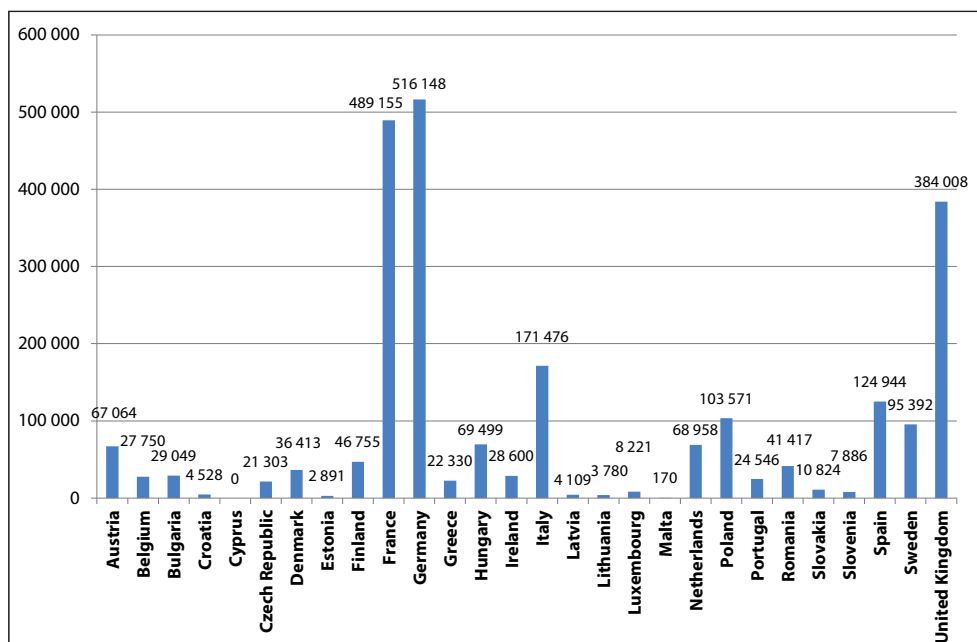
Zdroj: WIPO, 2014

Celkom krajiny EÚ zaznamenali 2 410 787 technologických patentov registrovaných v rámci národných patentových úradov, zatiaľ čo rozvinuté krajiny zaznamenali 2 089 430 (87 %) a rozvíjajúce sa krajiny zaznamenali len 321 357 patentov (13 %), čo je výrazný rozdiel v období 1980–2012. V tomto období boli vo vyspelých krajinách EÚ najviac patentované dopravné technológie (146 757 patentov), technológie pre stavebníctvo (129 909 patentov) a elektrické/energetické zariadenia a prístroje (128 684 patentov), najmä vo Francúzsku, Nemecku a VB. V rozvíjajúcich sa krajinách EÚ dominovali technológie pre organickú (jemnú) chémiu (34 566 patentov), liečivá (25 704 patentov) a stavebné technológie (20 846 patentov), a to najmä v Maďarsku, Poľsku a Grécku v období 1980–2012. Aj keď zdravotnícka technika je oblasťou s najvyšším počtom aplikácií v EÚ (ako sme sa už zmienili), vo vyspelých krajinách EÚ dominujú viac priemyselné technologické patenty a v rozvíjajúcich sa krajinách dominujú technologické patenty pre chemický/farmaceutický priemysel. Tento rozdiel môže reflektovať celkové priemyselné zameranie rozvinutých a rozvíjajúcich sa krajín EÚ. Európsky chemický priemysel je jedným z najväčších odvetví, pokiaľ ide o produktivitu a zamestnanosť. Technologické inovácie v chemickom priemysle vytvárajú základ pre lepšie dodávky surovín v mnohých priemyselných odvetviach, ako aj pre vývoj moderných materiálov (ako sú hybridné a ľahké materiály, materiály pre tkanivové inžinierstvo atď.), pre tzv. pokročilé technológie, pre viac flexibilnú výrobu s lepším využívaním energie, surovín alebo vody (Cefic, 2011). Najmenej patentované technológie v rozvinutých a rozvíjajúcich sa krajinách EÚ boli rovnaké, mikroštruktúrne technológie a nanotechnológie, IT pre metódy riadenia a analýza biologických materiálov. Tieto technológie boli všeobecne menej podporované aj podnikmi v EÚ.

Intenzita technologickej patentovej aktivity je podmienená aj dlhodobejším rozvojom priemyslu/obchodu a zlepšovaním ekonomickej situácie krajiny. Najmenej technologických patentov bolo udelených na Malte, v Estónsku a Litve. Kým problémový Cyprus neregistroval žiadne technologické patenty v databáze WIPO v období 1980–2012. Hoci, Cyprus, Estónsko, ale aj Írsko sú nasledovníci v oblasti VTI (vedy, technológií a inovácií) v rámci EÚ. Napríklad, technologická inovatívnosť v Litve, na Malte, alebo na Slovensku je pod priemerom EÚ-28. Tieto krajiny sú však tzv. priemernými inovátormi v EÚ. (EC, 2013a) V priemere bolo evidovaných 86 100 technologických patentov v krajinách EÚ-28 v období 1980–2012. Rozdiel medzi rozvinutými a rozvíjajúcimi sa ekonomikami v EÚ je značný. V priemere to bolo 149 245 technologických patentov vo vyspelých rozvinutých krajinách EÚ a iba 22 954 patentov v rozvíjajúcich sa krajinách EÚ. Len 7 krajín (FR, DE, IT, PL, ES, SE a UK) dosiahlo nadpriemerné výsledky v rámci tohto ukazovateľa. Medzi rozvíjajúcimi sa krajinami to bolo napríklad Poľsko, ktoré registrovalo vyššie ako priemerné výsledky podľa tohto ukazovateľa. Ale v posledných rokoch Poľsko spomaľuje svoju VTI intenzitu, stáva menej intenzívnym inovátorom s tempom rastu inovácií len okolo 0,4% (EC, 2013a). Pre Poľsko aj ostatné rozvíjajúce sa krajiny EÚ môže byť pozitívna analógia firiem v Luxembursku a Írsku, ktoré generovali významný podiel svojich technologických inovácií v cudzine, ale len 30% ich patentovaných vynálezov je vo vlastníctve zahraničných firiem. Opak je pravdou v Poľsku (OECD, 2013). V posledných rokoch vládne agentúry rozdelili viac ako 40% finančných prostriedkov v rámci OP IE pre veľké spoločnosti pre technologické inovácie prostredníctvom kapitálových investícií (Kapil a kol., 2013). Technologické investície v Poľsku, ale aj v iných rozvíjajúcich sa krajinách EÚ by mali byť viac zamerané aj na technologické start-upy a MSP a financované viac kombináciou nástrojov, ako sú úverové fondy, fondy rizikového kapitálu (Economist, 2013), leasing, alebo tzv. business angels kapitálu, skôr ako len z medzinárodných projektov a vládnych dotácií (Graf 2).

Ak sa pozrieme na *počet technologických patentov (1980–2012) na 100 000 obyvateľov*, potom na prvom mieste sa umiestnilo menšie Luxembursko s 1 699 patentmi na 100 000 obyvateľov. Druhé a tretie miesto už patrí tradičným inovačným lídrom Švédsku a Fínsku, s 1 031 a 882 patentmi na 100 000 obyvateľov. Všetky tieto krajiny sú považované za vyspelé rozvinuté ekonomiky. Mini krajina Luxembursko (prib. 76 tis. obyvateľov) patrí v EÚ medzi tzv. nasledovníkov v oblasti vedy, technológií a inovácií (VTI), s tempom rastu inovácií vo výške 0,7% v roku 2012. V posledných rokoch Luxembursko zaznamenalo aj jednu z najvyšších mier rastu medzinárodných vedeckých publikácií medzi členskými štátmi. Hlavným problémom vývoja technologických inovácií v Luxembursku môže byť relatívne nízka miera investícií súkromných podnikov (ES 2013). Luxemburský systém VTI je založený na pomerne dobrej kvalite štátnych výskumných ústavov, správnych orgánov, komôr, profesijných združení, ako aj univerzít (OECD, 2007). Mnoho technologických transferov v Luxembursku je vykonávaných prostredníctvom dobrej spolupráce medzi podnikmi a ich zákazníkmi, rovnako ako prostredníctvom mobility kvalifikovaných pracovníkov. V malých otvorených ekonomikách EÚ, ako je aj ČR, Írsko, Slovensko alebo Slovinsko je potrebné budovať technologickú spoluprácu na veľmi dobrých medzinárodných kontaktoch účastníkov VTI s primeraným zapojením zahraničných partnerov. Toto je tiež podmienené primeranou vnútroštátnou a regionálnou špecializáciou v oblasti VTI, flexibilnou infraštruktúrou a blízkosťou medzinárodných znalostných centier.

Graf 2 | Celkové udelené technologické patenty jednotlivými patentovými úradmi EÚ (1980–2012)



Zdroj: WIPO, 2014

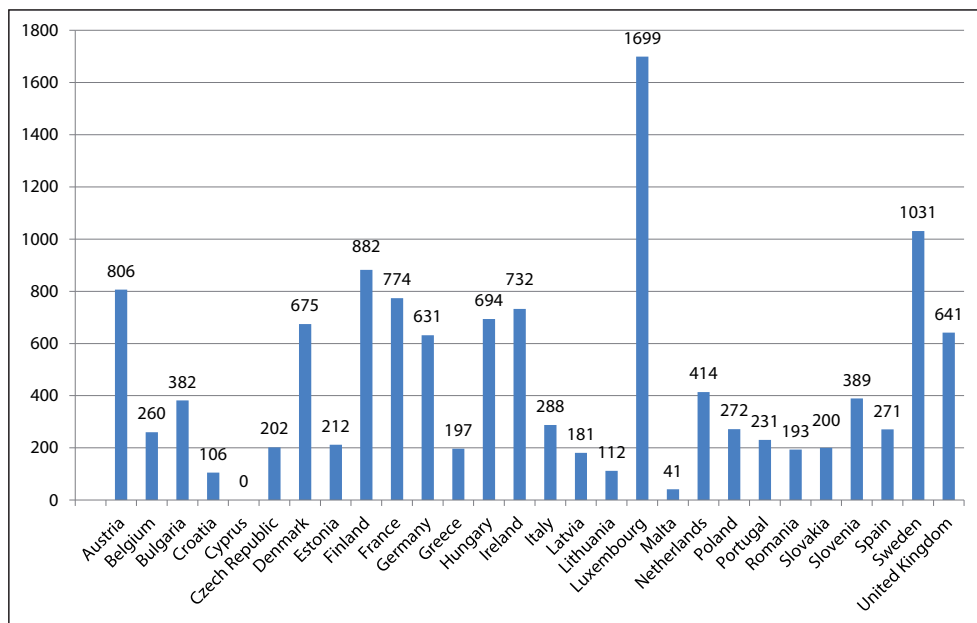
Pre ďalší príklad, množstvo získaných patentov nemusí celkom presne vyjadrovať aj intenzitu a účinnosť inovačných aktivít. Švédsko a Taliansko požiadali o takmer rovnaký počet patentov v rokoch 2009–2011 a mali tiež porovnateľný podiel patentov vlastnených zahraničnými firmami (21 %). Tieto krajiny však mali rôzne podiely inovácií generovaných v zahraničí, okolo 31 % vo Švédsku a iba 8 % v Taliansku. To znamená, že Švédsko bolo aktívnejšie pri technologických inováciách. Podiel zamestnancov VaV na celkovej zamestnanosti inovačných lídrov EÚ – vo Fínsku a Dánsku dosiahol asi dvojnásobok priemeru EÚ (1,1 %) v roku 2011 (OECD, 2013). V roku 2013 Fínsko zaviedlo daňové stimuly pre VaV odrážajúce pravidlá oprávnenosti v podnikoch, ktoré nezávisia iba na objeme výdavkov na VaV, ale aj na skutočnej účinnosti/efektívnosti inovácií. Toto je výzva aj pre rozvíjajúce sa ekonomiky EÚ podporovať skutočnú efektívnosť VaV. V ekonomikách, ako sú Malta, Chorvátsko alebo Litva, bolo evidovaných len 41–112 technologických patentov na 100 000 obyvateľov. Je otázne, koľko týchto patentov bolo aj skutočne efektívnych a trhovú úspešných. Inovačná výkonnosť Malty sa výrazne znížila (–16 %) počas rokov 2010–2012 (OECD, 2013). S menej ako 10 patentovými žiadosťami za rok mala Malta najnižšiu patentovú aktivitu. Pričom 80 % spoločností, ktoré požiadali o technologické patenty na Malte, patrilo medzi medzinárodné korporácie (MCF SAT, 2011); tento podiel bol jedným z najvyšších v EÚ. Silný pokles bol hlavne v patentových prihláškach v rámci PCT⁴, pri predaji nových technológií a príjmov zo zahraničných patentov.

4 The Patent Cooperation Treaty.

Chorvátsko patrí medzi priemerných inovátorov v rámci EÚ s ročným rastom okolo 2,1 % (EC, 2013b). Relatívne silné stránky sú v podpore inovácií, ktoré nevyžadujú VaV, pri komunitných ochranných známkach a vývoze vedomostne náročných služieb. Podobne s Maltou, výrazný pokles bol zaznamenaný pri patentových prihláškach v rámci PCT a v spoločenských výzvach pre lepšie inovácie. Verejný sektor je najvýznamnejším investorom v oblasti VaV, ale sa nepodieľa dostatočne na komercializovaní inovácií a technológií (Correa – Borowik, 2010). Litva mala pomerne vysoké tempo rastu inovačnej aktivity, okolo 5 % v období 2008–2012 (EC, 2013d). Relatívne silné stránky podpory technologických inovácií boli zistené v oblasti ľudských zdrojov a štruktúry financovania VaV. Litva mala okolo 6 000 vedcov v roku 2009, pričom súkromný sektor investoval len okolo 0,24 % HDP do VaV v roku 2011. Celkovo bolo vynaložených 0,94 % HDP na VaV v roku 2011, čo bolo pomerne málo (EC, 2013d). Krajina tiež výrazne podporila nevýskumné inovácie. Hlavným problémom Litvy je stále značne uzavretý a nie príliš atraktívny systém VaV a ochrany duševného vlastníctva.

V priemere v 28 krajinách EÚ bolo evidovaných 447 technologických patentov na 100 000 obyvateľov. Zatiaľ čo vo vyspelých krajinách EÚ to bolo v priemere 667 patentov a v rozvíjajúcich sa krajinách EÚ to bolo len 227 patentov na 100 000 obyvateľov za obdobie 1980–2012. Iba 10 krajín EÚ (AT, DK, FI, FR, DE, HU, IE, LU, SE a UK) dosiahlo nadpriemerné výsledky v rámci tohto ukazovateľa. Aj keď sa znova ukázal významný rozdiel medzi vyspelými a rozvíjajúcimi sa krajinami EÚ, medzi týmito krajinami to bolo Maďarsko, ktoré dosiahlo vyššie priemerné výsledky. Maďarsko patrí celkovo medzi slabších inovátorov v EÚ s mierou rastu inovácií okolo 1,4 % v období 2008–2012. Nadpriemerná technologická inovačná výkonnosť Maďarska môže byť aj vďaka vysokému príspevku tzv. middle demanding a high-tech výrobkov (tretí najlepší v EÚ) k obchodnej bilancii. Ako aj tempu rastu investícií rizikového kapitálu, ktoré bolo najvyššie zo všetkých členských štátov v posledných rokoch. Problém je v tom, že dve tretiny patentovaných vynálezov v Maďarsku sú vo vlastníctve zahraničných firiem, ktoré z nich berú výhody. V Maďarsku sa inovačná politika v priebehu posledných 10 rokov zmenila. Tzv. *Széchenyi plán* (ÚSZT) umožnil zlepšovať politickú stratégiu v oblasti VaV už od začiatku roka 2011 a je v súčasnej dobe kľúčovým strategickým dokumentom. Technologická inovačná aktivita v mnohých maďarských firmách, najmä MSP, je stále nedostatočná. Aj keď nedávna iniciatíva pre technologický rozvoj (Enterprise Technology Development Initiative) podporila technológie sumou 200 mil. EUR (OECD, 2012a); Graf 3.

Ak porovnáme parameter účinnosti technologických inovácií, napr. ako *priemerných ročný počet technologických patentov ku 1 miliarde EUR národného HDP*, potom vedúce pozície patria paradoxne rozvíjajúcim sa krajinám. Na prvom mieste je Bulharsko s 24,9 patentmi. Druhé miesto patrí Maďarsku a tretie Rumunsku s 21,7 a 10,4 patentmi ku 1 miliarde EUR národného HDP. Výsledky v oblasti technologických inovácií v Bulharsku a Rumunsku sú však hlboko pod priemerom EÚ-28. Od začiatku iniciatívy Európa 2020 (v roku 2010) mnohé členské štáty zvýšili svoju podporu pre VaV, ale Bulharsko a Rumunsko evidujú stále dramatický pokles (-18,7 % a -5,1 %); EC, 2013b. Medzi hlavné problémy týchto národných inovačných systémov môžu patriť neotvorené, málo flexibilné výskumné systémy, slabá vládna finančná podpora, nízke investície podnikov a slabé väzby medzi zúčastnenými stranami v oblasti VaV. Hlavné zameranie investícií do VaV je v oblasti základného výskumu pri zachovaní neefektívnej, málo účelnej štruktúry výskumných ústavov a univerzít (EC, 2010a). V rokoch 2007–2011, bulharské spoločnosti investovali priemerne ročne 0,3 % HDP do VaV (Mi.government, 2013). Zatiaľ čo verejné výdavky pre VaV boli tiež minimálne len 0,29 % HDP v tomto období. Nedostatočne

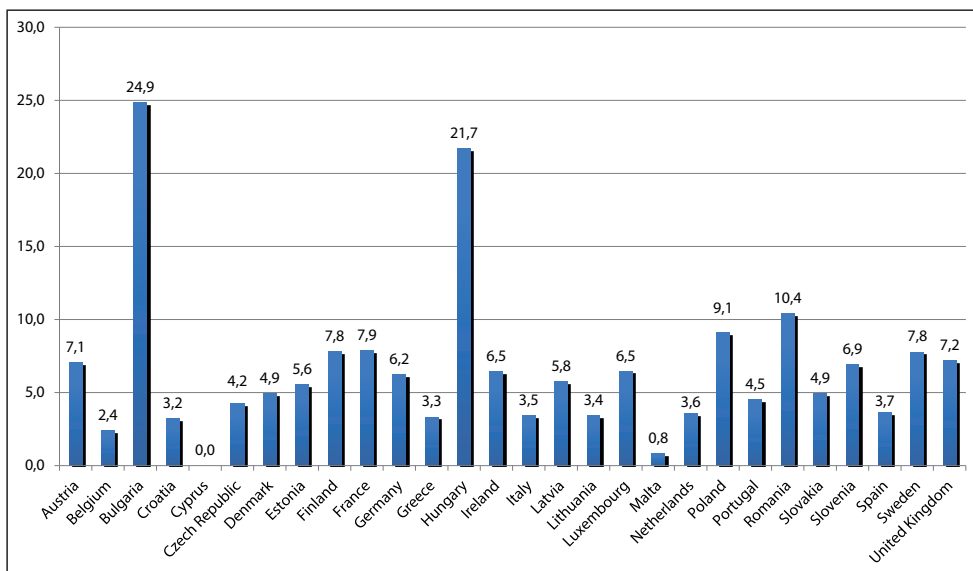
Graf 3 | Celkové množstvo technologických patentov (1980–2012) na 100 000 obyvateľov

Zdroj: WIPO, 2014

rozvinutá infraštruktúra VaV môže byť tiež vnímaná ako kľúčový dôvod pre slabé postavenie týchto rozvíjajúcich sa krajín, pokiaľ ide o udeľovanie licencií na technológie, high-tech export, patentovanie technológií, či vedecké publikácie. Systém ochrany práv duševného vlastníctva v Bulharsku je tiež veľmi nákladný a príliš administratívny najmä pre MSP (Mi.government, 2013). Rumunský systém VaV sa tiež vyznačuje zastaranými štruktúrami a postojmi, vysokou fragmentáciou a izoláciou a neodráža globálne trendy (World Bank, 2011). Vzhľadom k dlhodobému podfinancovaniu počet výskumných pracovníkov sa výrazne znížil v rokoch 1998–2010, zatiaľ čo priemerný vek vedcov sa zvýšil (EC, 2010c). Medzi ďalšie typické nedostatky patrí neefektívny transfer technológií a slabá podpora rizikového kapitálu. Tieto problémy sú charakteristické pre mnohé rozvíjajúce sa ekonomiky EÚ. Ale napr. nízka atraktivita výskumnej kariéry robí problémy aj vo vyspelých krajinách EÚ a je náročné prilákať najlepších mladých absolventov škôl do VaV.

V rozvinutých ekonomikách EÚ, ako sú Belgicko, Taliansko a Holandsko, to bolo len 2,4–3,6 patentov ročne ku 1 miliarde EUR národného HDP v sledovanom období. V priemere to bolo 6,6 technologických patentov ročne ku 1 miliarde EUR HDP v krajinách EÚ-28. Vo vyspelých krajinách EÚ to bolo len 5,7 patentov v priemere a v rozvíjajúcich sa krajinách EÚ to bolo až 7,5 patentov ročne. Vyššie priemerné výsledky boli dosiahnuté v 10 krajinách EÚ-28 (AT, BG, FI, FR, HU, PL, RO, SI, SE a UK) z hľadiska tohto ukazovateľa. Napriek tomu, že tento ukazovateľ má aj kvalitatívny aspekt, má viac ilustračný účel, pretože vyšší podiel technologických patentov na HDP nemusí odrážať skutočný inovačný rozvoj v krajine. Pretože krajiny EÚ s nižším HDP môžu vykazovať vyšší podiel technologických patentov (Graf 4).

Graf 4 | Priemerné ročné množstvo technologických patentov ku 1 miliarde EUR národného HDP



Zdroj: WIPO, 2014

Záver

V tejto štúdii sme sa zamerali na vybrané aspekty podpory technologických inovácií/ patentovania v EÚ s cieľom naznačiť vybrané trendy a povzbudiť členské štáty, aby viac (pozitívne) podporovali udržateľný technologický rozvoj ako motor ekonomického a sociálneho rastu v EÚ. Ak sa pozrieme na výsledky našej analýzy EPO (WIPO) patentovej databázy (1980–2012), môžeme vidieť, že najviac patentované technológie v EÚ sú: elektrické a energetické zariadenia a prístroje; dopravné technológie; a medicínske technológie. Tieto technológie možno považovať za „priemerne a viac náročné“, pokiaľ ide o požiadavky a kapacity na VaV. Najmenej patentované technológie sú technológie pre analýzu biologických materiálov; IT metódy pre podporu riadenia; a mikro-štruktúrne a nanotechnológie. Hlavným dôvodom tohto vývoja môže byť fakt, že mnohé z týchto technológií sú stále predmetom hlavne základného výskumu, alebo náročnejšieho výskumu, a tým viac rizikové, pokiaľ ide o skutočný ekonomický potenciál. Zvlášť rozvíjajúce sa krajiny EÚ môžu mať problémy previesť svoje technologické vynálezy do komerčných produktov bez vzájomnej spolupráce a verejnej podpory. V rámci EPO databázy je registrovaných 1 167 830 technologických patentov v rokoch 1980–2012, čo je okolo 48 % všetkých technologických patentov vydaných v rámci krajín EÚ. Tiež tu platí, že najviac patentované technológie boli aj najviac publikované a *vice-versa*.

Ak sa pozrieme na počet technologických patentov registrovaných v rámci národných patentových úradov EÚ (1980–2012), potom vo všetkých oblastiach dominuje SRN, Francúzsko a Veľká Británia. Nemecko je jednou z najviac inovatívnych krajín, pokiaľ ide o patenty, po USA, Číne a Japonsku. Celkovo krajiny EÚ evidujú 2 410 787 patentov

v rámci národných patentových úradov, zatiaľ čo rozvinuté krajiny zaznamenali 2 089 430 (87%) a rozvíjajúce sa krajiny 321 357 patentov (13%) v období 1980–2012. V tomto období, vo vyspelých krajinách EÚ, boli najviac patentované tieto technológie: dopravné technológie (146 757 patentov), stavebné technológie (129 909 patentov) a elektrické a energetické zariadenia a prístroje (128 684 patentov), a to najmä vo Francúzsku, SRN a VB. Tu je značný rozdiel oproti údajom EPO, kde dominujú aj medicínske technológie, ako sme uviedli. V rozvíjajúcich sa krajinách EÚ dominujú technológie pre organickú jemnú chémiu (34 566 patentov), liečivá (25 704 patentov) a stavebníctvo (20 846 patentov). Vo vyspelých krajinách dominujú viac stredne ťažké priemyselné technologické patenty a v rozvíjajúcich sa krajinách dominujú viac chemické technologické patenty.

V malých otvorených ekonomikách, ako sú Luxembursko, Írsko, Česká republika, Chorvátsko, Litva, Lotyšsko, Slovensko alebo Slovinsko, by mala byť technologická spolupráca prevažne založená aj na zapojení zahraničných partnerov/investorov, čo nebolo vždy potvrdené hlavne v rozvíjajúcich sa ekonomikách EÚ. Mnohé rozvinuté ekonomiky vytvárajú významný podiel technologických inovácií v zahraničí, ale len malé percento z týchto vynálezov je vlastnené aj zahraničnými spoločnosťami. Toto je značne podmienené národnou a regionálnou technologickou špecializáciou, verejnou infraštruktúrou a podporou, príležitosťami pre medzinárodnú spoluprácu a blízkosťou medzinárodných technologických centier. V rozvíjajúcich sa krajinách verejný sektor obvykle pokrýva značnú časť výdavkov na VaV, ale nemusí správne podporovať/kontrolovať aj skutočné komercializovanie a efektívnosť technologických inovácií. Namiesto toho sa často len formálne kontrolujú mnohé kvantitatívne ukazovatele technologického VaV, ktoré majú minimálny vzťah ku skutočnej úspešnosti týchto inovácií. Medzi hlavné problémy mnohých rozvíjajúcich sa krajín EÚ patria aj neotvorené neatraktívne systémy VaV, nízke investície súkromných podnikov, vysoká fragmentácia/duplikácia technologického VaV, nefunkčné väzby medzi zúčastnenými stranami VaV, nevhodná infraštruktúra a legislatíva, nefunkčnosť rizikového kapitálu, alebo veľmi administratívne náročné procesy ochrany duševného vlastníctva. Hlavným cieľom verejných inštitúcií v týchto krajinách je často len formálna podpora širokého, prevažne základného výskumu pri zachovaní technologického „dedičstva“ a tzv. superštruktúry výskumných pracovísk.

Technologické inovácie, najmä v rozvíjajúcich sa krajinách EÚ, by mali byť financované kombináciou finančných nástrojov, ako sú vlastný kapitál, bankové úvery, rizikový kapitál, tzv. business angels kapitál, leasing, súkromné podnikateľské úvery, dotácie, a nielen v rámci projektových fondov EÚ, ktoré môžu byť nedostatočne účelné. Vývoj technologických inovácií v krajinách EÚ by mal byť cieľovo špecializovaný, a to na základe špecifických kapacít a výhod jednotlivých regiónov a odvetví. V národných stratégiách, plánoch a rozpočtoch by malo byť jasne špecifikované, ktoré sú kľúčové technológie, ktoré chce krajina podporovať a aká je úloha jednotlivých krajín/regiónov pri efektívnom technologickom rozvoji EÚ. Je tiež nutné podstatne znížiť byrokráciu spojenú s technologickým VaV, jeho financovaním, preberaním záruk, patentovaním, licencovaním atď. Je nutné aj neustále podporovať viac účelnú technologickú spoluprácu a inovačnú infraštruktúru medzi členskými štátmi, aby sa odstránili duplicity vo VaV, podporovať malé inovatívne podniky a regióny, napr. daňovými stimulmi, alebo preberaním záruk za pôžičky, ktoré by mohli priniesť nové podnety aj pre rozvinuté krajiny EÚ. Avšak toto sú už témy pre ďalší výskum.

Literatúra

- CEFIC, 2011. Chemistry making a world of difference, *CEFIC*, [on-line], <http://www.cefic.org/Documents/PolicyCentre/Tomorrow-starts-with-Chemistry_Brochure.pdf>, September 2014.
- CHRISTENSEN, C. M.; RAYNOR, M. E. 2003. *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*. Cambridge, Massachusetts : Harvard Business School Press, ISBN 1578518520.
- CORREA, L. T.; BOROWIK, I. M. 2010. Croatia's Science and Technology Project Unleashes. *The World Bank Knowledge brief*, June 2010, vol. 24.
- CRUZ-CÁZARES, C.; CRISTINA BAYONA-SÁEZ, C.; GARCÍA-MARCO, T. 2013. You can't manage right what you can't measure well: Technological innovation Efficiency. *Research policy*, 2013, vol. 42, no. 6–7, pp. 1239–1250, ISSN 0048-7333.
- DOLATA, U. 2008. The Transformative Capacity of New Technologies. How Innovations Affect Sectoral Change: Conceptual Considerations. *Max Planck Institute for the Study of Societies, Cologne, Discussion Paper 08/2*, pp. 1–28, ISSN 0944-2073.
- DOLATA, U. 2009. Technological innovation and sectoral change, Transformative capacity, adaptability, patterns of change: An analytical framework. *Research policy*, 2009, vol. 38, no. 6, pp. 1066–1076, ISSN 0048-7333.
- EC, 2004. Towards European strategy for NT, *EC*, [on-line], <http://ec.europa.eu/NT/pdf/nano_com_en.pdf>, March 2014.
- EC, 2010a. Delivering policy analysis on the performance of cohesion policy: *Romania, EC*, [on-line], <http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/evaluation/pdf/eval2007/expert_innovation/romania.pdf>, March 2014.
- EC, 2010b. EUROPE 2020, A strategy for smart, sustainable and inclusive growth, *EC*, [on-line], <<http://ec.europa.eu/research/era/docs/en/investing-in-research-european-commission-europe-2020-2010.pdf>>, April 2014.
- EC, 2013a. Enterprise and Industry Innovation Union Scoreboard, *EC*, [on-line], <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius-2013_en.pdf>, March 2014.
- EC, 2013b. Budgets, *EC*, [on-line], <http://ec.europa.eu/research/fp7/index_en.cfm?pg=budget>, March 2014.
- EC, 2013c. Strategy for European Technology Platforms: ETP 2020, *EC*, [on-line], <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/etp/docs/swd-2013-strategy-etp-2020_en.pdf>, March 2014.
- EC, 2013d. Assessment of the 2013 national reform programme and convergence programme for Lithuania, *EC*, [on-line], <http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nd/swd2013_lithuania_en.pdf>, March 2014.
- EC, 2014. Venture capital, *EC*, [on-line], <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/finance/data/enterprise-finance-index/access-to-finance-indicators/venture-capital/index_en.htm>, February 2014.
- ECONOMIST, 2013. Venture investing in Europe, Comeback capital, *Economist*, [on-line], <<http://www.economist.com/blogs/schumpeter/2013/12/venture-investing-europe>>, May 2014.
- EDGINGTON, D. W. 2008. The Japanese Innovation System: University-Industry Linkages, Small Firms and Regional Technology Clusters. *Prometheus*, 2008, vol. 26, no. 1, pp. 1–18, ISSN 0810-9028.
- EPO, 2012. Annual Report 2012, *EPO*, [on-line], <<http://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/annual-report/2012/statistics-trends.html>>, February 2014.

- ERA.GV, 2011. Strategy for research, technology and innovation of the Austrian Federal Government, *ERA.GV*, [on-line], <http://era.gv.at/directory/158/attach/RTI_Strategy.pdf>, February 2014.
- EUROSTAT, 2013a. Science and technology statistics at regional level, *Eurostat*, [on-line], <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Science_and_technology_at_regional_level>, February 2014.
- EUROSTAT, 2013b. High-tech statistics, *Eurostat*, [on-line], <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/High-tech_statistics>, February 2014.
- EUROSTAT, 2013c. *Science, technology and innovation in Europe*. Luxembourg : EC, ISBN 978-92-79-26922-6.
- GODIN, B. 2008. In the Shadow of Schumpeter: W. Rupert Maclaurin and the Study of Technological Innovation. *Minerva*, vol. 46, no. 3, pp. 343–360, ISSN : 0026-4695.
- IMF, 2012. World Economic Outlook Update, Global Recovery Stalls, Downside Risks Intensify, *IMF*, [on-line], <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/update/01/index.htm#top>>, February 2014.
- JEMALA, Ľ. 2010. Innovation of Leadership and Management, *Forum Statisticum Slovacum*, vol. VII, no. 4, pp. 45-51, ISSN: 1336-7420.
- JEMALA, M. 2012. *Nature of Foresight Planning*. LAP LAMBERT Academic Publishing : Saarbrücken, ISBN 978-3659131509.
- JEMALA, M. 2013. On global sustainability and regional environmentally oriented foresights. *Int. J. Agile Systems and Management*, vol. 6, no. 2, pp. 118–140, ISSN 1741-9174.
- JEMALA, M. 2014. *Technology identification: How to bring technology innovation to life?* Scholars' Press : Saarbrücken, ISBN-10 3639710444.
- KAPIL, N.; PIATKOWSKI, M.; RADWAN, I.; GUTIERREZ, J. J. 2013. Poland Enterprise Innovation Support Review, *World Bank*, [on-line], <http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSPContentServer/WDSP/IB/2013/02/14/000356161_20130214144748/Rendered/PDF/753250WP0P09660ATION0SUPPORTOREVIEW.pdf>, March 2014.
- LEMLEY, M. A.; SHAPIRO, C. 2005. Probabilistic Patents. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 19, no. 2, pp. 75–98, ISSN 0895-3309.
- LIU, M.; MINGXING LI, M.; ZHANG, T. 2012. Empirical Research on China's SMEs Technological innovation Engineering Strategy. *Systems Engineering Procedia*, vol. 5, no. 1, pp. 372–378, ISSN 2211-3819.
- MARKARD, J.; TRUFFER, B. 2008. Technological innovation systems and the multi-level perspective: Towards an integrated framework. *Research policy*, vol. 37, no. 4, pp. 596–615, ISSN 0048-7333.
- MARTIN, B. R. 2012. The evolution of science policy and innovation studies. *Research policy*, vol. 41, no. 7, pp. 1219–1239, ISSN 0048-7333.
- MCFSAT, 2011. Malta's national strategic plan for research and innovation, *The Malta council for science and technology*, [on-line], <<http://mcst.gov.mt/files/uploaded/National%20Strategy%20DRAFT.pdf>>, March 2014.
- MCSHEEHY, S.; MESTER, Z. 2003. The speciation of natural tissues by electrospray-mass spectrometry II: Bioinduced ligands and environmental contaminants. *Trends in Analytical Chemistry*, vol. 22, no. 5, pp. 311–326, ISSN 0165-9936.
- MI.GOVERNMENT, 2013. Input for Bulgaria's Research and Innovation Strategies for Smart Specialization, *MI.GOVERNMENT*, [on-line], <http://www.mi.government.bg/files/useruploads/files/innovations/full_report_3s.pdf>, March 2014.

- OECD, 2007. OECD reviews on innovation policy : Luxembourg, *OECD*, [on-line], <<http://www.oecd.org/innovation/inno/oecdreviewsofinnovationpolicy.htm>>, March 2014.
- OECD, 2012a. Science and Innovation: Hungary, *OECD*, [on-line], <<http://www.oecd.org/hungary/sti-outlook-2012-hungary.pdf>>, March 2014.
- OECD, 2013. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013, INNOVATION FOR GROWTH, *OECD*, [on-line], <<http://www.oecdilibrary.org/docserver/download/9213051e.pdf?expires=1393853624&id=id&accname=guest&checksum=1612E500D2382D6B68D378BF28AFCC70>>, March 2014.
- OGBURN, W. F. 2012. *Social Change: With Respect to Culture and Original Nature*. London : Forgotten Books, ASIN: B008KS5IUG.
- OSTP, 2011. A Strategy for American Innovation, *Office of Science and Technology Policy*, [on-line], <<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/uploads/InnovationStrategy.pdf>>, April 2014.
- SIMON, F. D.; CAO, C.; SUTTMEIER, R. P. 2007. China's New Science & Technology Strategy: Implications for Foreign Firms, *China Research Centre*, [on-line], <<http://www.chinacenter.net/chinas-new-science-technology-strategy-implications-for-foreign-firms/>>, April 2014.
- SCHUMPETER, J. A. 2005. *Business cycles: A theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*. NY : McGraw-Hill, vol. 2, ISBN 1578985560.
- SLOCUM, A.; RUBIN, E. S. 2008. Understanding Radical Technological innovation and its Application to CO2 Capture R&D: Interim Report, Volume Two—Expert Elicitations, *Carnegie Mellon University*, [on-line], <<http://repository.cmu.edu/epp/67>>, September 2013.
- UNDATA, 2014. High-tech export as % of manufactured exports, *UNDATA*, [on-line], <http://data.un.org/Data.aspx?q=Technology&d=WDI&f=Indicator_Code%3aTX.VAL.TECH.MF.ZS>, February 2014.
- UNSTAT, 2013. Developed and Developing Regions, *UNSTAT*, [on-line], <<http://Unstats.Un.Org/Unsd/Methods/M49/M49regin.Htm#Ftnc>>, November 2014.
- USPTO, 2013. Patents by Country, State, and Year – All Patent Types, *USPTO*, [on-line], <http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst_all.htm>, February 2014.
- WEBSTER, E.; JENSEN, P. H. 2011. Do Patents Matter for Commercialization? *Journal of Law and Economics*, vol. 54, no. 2, pp. 431–462, ISSN 0022-2186.
- WIPO, 2014. Patents grants by technology, Total account by filling office, EPO, *WIPO*, [on-line], <<http://ipstatsdb.wipo.org/ipstatv2/ipstats/patentsSearch>>, February 2014.
- WORLD BANK, 2011. Romania Functional Review: Research, Development, and Innovation Sector, *World Bank*, [on-line], <http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSPContentServer/WDSP/IB/2012/12/10/000425962_20121210173553/Rendered/PDF/NonAsciiFileName0.pdf>, March 2014.
- WORLD BANK, 2013. Research and development expenditure (% of GDP), *World Bank*, [on-line], <<http://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>>, September 2014.
- WORLD BANK, 2014. Technical cooperation grants, *World Bank*, [on-line], <<http://data.worldbank.org/indicator/BX.GRT.TECH.CD.WD/countries/1W?display=default>>, February 2014.
- YANG, D. Y., 2005. Technological innovation and future research needs in net shape manufacturing. *Numisheet*, CP778, vol. A, pp. 8–11, ISBN 0-7354-0265-5.