

## Technológia a inovácie ako základný faktor ekonomického rozvoja

Antonín KLAS\*

---

### Technology and Innovation as a Fundamental Factor of Economic Growth

#### Abstract

*The article analyses the basic aspects of technological and innovation development. The history and present state of understanding the technology is discussed both in general and economically in particular. Hard and soft technologies are distinguished between. The categorization of production factors is characterized from the view of technology development, and so are transfer and diffusion of technology, and sustainable technology development. The concept of innovation and intra- and extra-enterprise sources of innovation are dealt with. By way of conclusion, technological and innovation policies and their development stages are analysed.*

**Keywords:** *technology, innovation, research, knowledge, production factors, transfer and diffusion of technology, generations of technology and innovation policies*

**JEL Classification:** O31, O38, O33

---

#### Úvod

V priebehu historického vývoja došlo v poňatí, v zdrojoch a potrebách technológií a inovácií k zásadným zmenám. Spočiatku hlavným zdrojom inovácií bola náhodná vynaliezavosť ľudí, ako priamy dôsledok generáciami nahromadených skúseností získaných z ich priamej účasti vo výrobe. V industriálnej spoločnosti, v ktorej prevažnú časť fyzickej práce človeka prebrali na seba strojové zariadenia, skúsenosti a znalosti získané z praktickej činnosti už nestačili. Vyžadovali sa

---

\* prof. Ing. Antonín KLAS, PhD., Ústav slovenskej a svetovej ekonomiky SAV, Šancová 56, 811 05 Bratislava 1; e-mail: anton.klas@savba.sk

osobitné znalosti špecializovaného inžinierskeho personálu, označené neskôr ako *technológia*. Neboli to už iba nahromadené skúsenosti, ale aj poznatky získané z cieľených experimentov a prírodných vied.

Skutočnosť, že *technologické inovácie* s príslušným inštitucionálnym zázemím zohrávajú v súčasnosti kľúčovú úlohu v konkurenčnom zápase EÚ s USA a Japonskom, spôsobila, že tejto problematike sa venovala osobitná pozornosť aj na zasadnutí Európskej rady v Lisabone v marci 2000. Na ňom Európska únia vytýčila strategický cieľ stať sa do roku 2010 „konkurenčne najschopnejšou a najdynamickejšou znalostnou ekonomikou na svete, zabezpečujúcou stály ekonomický rast s väčším počtom a lepšími pracovnými miestami a väčšou sociálnou súdržnosťou“. Pritom za kľúčový faktor konkurenčnej schopnosti a najúčinnější prostriedok na splnenie vytýčeného cieľa sa označil *technologický a inovačný rozvoj*. Zasadnutie súčasne zdôraznilo, že technologická a inovačná politika sa musí stať súčasťou tak politiky podnikov a národných vlád, ako aj Európskej únie ako celku. Vytýčenú stratégiu potvrdili aj ďalšie zasadnutia Európskej rady, a to v Barcelone v roku 2000 a v Bruseli v marci 2003. Pretože tento strategický cieľ sa vzťahuje aj na nové členské štáty EÚ, treba, aby zaujal príslušné miesto aj v rozvojovej stratégii SR. Príklady Japonska, Južnej Kórey a z krajín EÚ Fínska a Írska sú dobrým dôkazom úspešnosti takejto cesty.

## 1. Vymedzenie pojmu technológia

Vplyv technológie na ekonomický rozvoj si uvedomovali už klasickí ekonómovia, aj keď používali inú terminológiu. Adam Smith vo svojom základnom diele z roku 1776 zisťuje, že zdokonaľovanie strojov pochádza jednak od výrobcov, jednak od „prírodných filozofov“, hoci ich základným poslaním je veci skúmať. Aj keď teda zaregistroval význam činnosti prírodných filozofov v technologickom rozvoji (termín *vedec* sa začal používať až v 19. storočí), hlavný prínos v rozvoji technológie pripisoval ešte stále invencii pracovníkov činných priamo vo výrobnom procese. „Väčšinu strojov používaných v manufaktúrach, v ktorých je práca rozdelená na veľa zložiek, vynali vlastne obyčajní robotníci, ktorí vykonávali nejaký veľmi jednoduchý pracovný úkon, a preto pochopiteľne premýšľali o tom, ako si prácu uľahčiť a urýchliť.“ [23, s. 33 – 34] Väčšina patentov z tohto obdobia pochádzala od mechanikov alebo inžinierov, ktorí vykonávali vývojovú prácu priamo vo výrobe, alebo na vlastnú päsť. Tento typ individuálnej inovačnej činnosti existuje dodnes, hoci ju možno ťažko zachytiť v oficiálnej štatistike o výskume a vývoji.

*Technológia* ako vedná disciplína vznikla až koncom 18. storočia. Jej základy položil J. Beckmann [2]. Technologiu charakterizoval ako vedu o spracovaní

naturálií a o znalostiach remesiel. Súčasné poňatie technologickej disciplíny sa od takéhoto vymedzenia značne líši. Predstavuje aplikáciu poznatkov vedy, výskumu a vývoja<sup>1</sup> pri tvorbe, zdokonaľovaní a využívaní výrobných, a najnovšie aj nevýrobných postupov a prostriedkov<sup>2</sup> s cieľom získať komerčný produkt požadovaných vlastností [24, s. 18].

Vzťah technológie, vedy a výskumu nie je jednostranný, ale vzájomne sa ovplyvňujúci proces. Napríklad vývoj parnej lokomotívy významne ovplyvnil rozvoj termodynamiky, kým vedecké poznatky o elektrine a magnetizme dali základ elektrotechnickému priemyslu. Práve toto spojenie poznatkov vedy a výskumu s technologickým rozvojom umožnilo prechod od náhodnej vynaliezavosti k systematickej tvorbe inovácií. Tým sa vytvorili reálne predpoklady, aby sa inovácie mohli stať trvalým zdrojom konkurenčnej schopnosti. Technologický pokrok sa zrýchlil najmä v oblastiach, kde inovácie majú korene vo vedeckovýskumnej činnosti, napríklad biotechnológia, informačné technológie, nové materiály atď., a tam, kde vzrastá dopyt podnikov po prepojení s vedeckovýskumnou základňou.

Z ekonomického hľadiska je technológia osobitnou formou nehmotného kapitálu, ktorá má v súčasnosti rozhodujúci vplyv na ekonomický rast [30, heslo Technológia]. Je to znalosť inovovať, navrhovať, vyrábať a používať nástroje, strojové

---

<sup>1</sup> Pojmom *veda* sa zvyčajne rozumie konzistentný systém verifikovateľných poznatkov o danej množine javov, ako aj metódy spojené s ich získavaním, spracovaním, teoretickým vysvetlením a využitím. „Zatiaľ čo veda sa zaujíma ako a prečo sa veci dejú, technológia sa zameriava na prostriedky ich uskutočnenia.“ [3] *Znalosti (knowledge)* predstavujú vedomosti, zručnosti, *know-how* a skúsenosti slúžiace na výkon určitej činnosti. *Vedomosti* predstavujú poznatky získané vzdelaním a učením. *Zručnosť (skills)* je cvikom získaná schopnosť realizovať určité činnosti. *Know-how* predstavujú konkrétne znalosti, metódy a informácie potrebné na získanie výsledkov určitej činnosti, najmä výrobnej, s požadovanými vlastnosťami (receptúry, technická dokumentácia, popis technologického postupu atď.). *Informácia* predstavuje zobrazenie reálneho alebo ideálneho objektu do komunikovateľnej sústavy znakov.

*Výskum* je systematicky vykonávaná tvorivá práca, ktorej cieľom je rozšíriť zásobu poznatkov o danej množine javov, ako aj ich využívanie na vynachádzanie nových aplikácií. Zahrnuje v zásade tri druhy činností: základný výskum, aplikovaný výskum a experimentálny vývoj. *Základný výskum* predstavuje originálnu experimentálnu a teoretickú činnosť zameranú na získanie zásadne nových všeobecne platných poznatkov o podstate pozorovateľných skutočností bez nárokov na bezprostredné využitie. Transfer jeho výsledkov sa obvykle uskutočňuje publikovaním alebo osobnými kontaktmi (spolupráca, konferencie atď.). *Aplikovaný výskum* predstavuje orientovaný originálny výskum zameraný na získanie nových poznatkov pre špecifický cieľ alebo riešenie špecifickej úlohy. Transfer jeho výsledkov je obvykle obmedzený a realizuje sa prostredníctvom patentov a licencií. *Experimentálny vývoj* využíva poznatky získané zo základného a z aplikovaného výskumu, ako aj z praktických skúseností na vývoj nových alebo na zdokonaľovanie konkrétnych produktov, resp. procesov. Transfer jeho výsledkov sa obvykle realizuje komerčným spôsobom (predajom, znižovaním nákladov atď.).

<sup>2</sup> V niektorých odboroch, ako napríklad v biotechnológii, nadväzuje rozvoj výrobného procesu bezprostredne na výsledky základného výskumu. Zdroje technologických znalostí sa tak stále viac posúvajú k profesionálnemu výskumu zastrešenému aj špecializovanými útvarmi.

zariadenia a iné komodity, ako aj odborná zdatnosť organizovať a riadiť výrobu a marketing [18, s. 196 – 198]. Môžu to byť znalosti, ktoré sa viažu k výrobe určitého produktu, t. j. k výrobku, resp. službe (*produktová technológia*), alebo znalosti použiteľné všeobecnejšie (*generická technológia*), alebo získané skúsenosti a zručnosti (*procesná technológia*). Zatiaľ čo produktová technológia je obvykle chránená patentom, procesná je spravidla nepatentovateľná.

S pojmom technológia úzko súvisí pojem *technika*. Slovenský termín *technika* sa niekedy stotožňuje s anglickým termínom *technológia*. Napríklad technická škola má anglický ekvivalent *school of technology*. Pôvodný význam slova *technika* (z gréckeho *techné*) znamenal znalosť, zručnosť, umenie vo všeobecnom zmysle slova. V súčasnosti predstavuje technika súhrn všetkých človekom vytvorených prostriedkov a postupov založených na poznaní zákonitostí objektívnej reality. Vo výrobnnej oblasti predstavuje technika jednotlivý postup, resp. metódu tvorby konečného produktu.

Naproti tomu *technológia* je súhrnom všetkých techník potrebných na vytvorenie konečného produktu. Ak tento súhrn zahrnuje iba výrobné techniky, ktorými podnik disponuje, ide o technológiu v užšom zmysle slova. V širšom zmysle slova zahrnuje technológia aj techniky manažmentu a organizácie.

Na úrovni odvetvia možno technológiu definovať ako súhrn všetkých špecifických technológií vlastnených jednotlivými podnikmi odvetvia. Podobným spôsobom možno definovať pojem technológia aj za väčšie agregované celky. Bez ohľadu na stupeň agregácie akékoľvek rozšírenie množiny technológií možno označiť za *technologickú zmenu*. Naproti tomu *technologickým rozvojom* možno rozumieť rozšírenie množiny efektívnych techník, alebo nahradenie existujúcich techník efektívnejšími [9, s. 4 – 7].

Technológia vystupuje vo dvoch základných formách, a to ako tvrdá technológia (*hard technology*) a mäkká technológia (*soft technology*).

*Tvrdá technológia* predstavuje znalosti vtelené do fyzických objektov, ako sú stroje, zariadenia, prístroje a pod.

*Mäkká technológia* zahrnuje znalosti akumulované v ľuďoch (ľudský kapitál); informácie vtelené do elektronických médií a dokumentov (softvér, plány, projekty, výsledky pozorovaní, teoretické a matematické formulácie, výpočty, mapy atď.); znalosti vtelené do inštitucionálnej formy, t. j. do spôsobu usporiadania činností a vzťahov (organizačná štruktúra, systém riadenia, normy, predpisy atď.).

Kľúčovú úlohu v technologickom rozvoji zaujíma *ľudský kapitál*. Vzdelaná pracovná sila rozširuje možnosti voľby technológií, čím zvyšuje adaptačnú schopnosť výrobcov voči rýchlo sa meniacim potrebám trhu. Celková úroveň vzdelania národa je preto rozhodujúcim faktorom konkurenčnej schopnosti krajiny.



Nijaká krajina nemôže efektívne kompenzovať svoj nízky znalostný potenciál inými investíciami a dlhodobo konkurovať krajinám investujúcim do ľudského kapitálu.<sup>3</sup>

Kým príspevok technologického pokroku bol malý, *konkurenčné výhody* pramenili hlavne z prírodných, resp. tradíciou vytvorených podmienok príslušnej krajiny. Výrobné faktory mali preto statický charakter. Ich vplyv na štruktúrne zmeny ekonomiky prebiehal pomaly a bol nesený predovšetkým zmenami v dopyte. Konkurenčné výhody sa zvyčajne viazali na určité geografické miesto s výhodnými prírodnými podmienkami a fyzickým kapitálom. Ak určitá krajina disponovala veľkými zásobami ropy, rozvíjala ropný priemysel, ak mala dobrú pôdu, rozvíjala poľnohospodársku produkciu atď. Tejto skutočnosti zodpovedalo aj tradičné chápanie výrobných faktorov, ktoré vychádzalo z predpokladu, že výrobky sa pohybujú, zatiaľ čo výrobné faktory sú zafixované na jednom mieste.

V podmienkach zrýchleného technologického pokroku sa ťažisko výrobných faktorov posunulo od statických k dynamickým, založeným na vzdelaní a tvorivom potenciáli ľudí. Neviažu sa už na určité geografické miesto. Výrobky informačnej a znalostnej ekonomiky, ako sú integrované obvody, softvér, nové materiály, biotechnológie, nemajú nikde svoj prirodzený domov. Môžu sa etablovať kdekoľvek na zemeguli, ak je tam potrebná intelektuálna kapacita. Tradičné výrobné faktory prameniace z nemobilných darov prírody sa tak stále viac presúvajú do oblasti mobilných výrobných faktorov, ktoré možno aj cieľavedome ovplyvňovať.

O kategorizáciu vývojových fáz výrobných faktorov z hľadiska konkurenčných výhod sa pokúsil M. Porter [20, s. 545 – 560]. Na základe prieskumu deviatich národných ekonomík (Dánsko, Nemecko, Švajčiarsko, Švédsko, Taliansko, Veľká Británia, Japonsko, Kórea, Singapur) identifikoval štyri základné fázy vývoja, a to faktorovo, investične, inovačne a blahobytom hnaná fáza. Pritom *inovačne hnanú fázu* označil za najvyššie štádium vývoja konkurenčných výhod.

## 2. Transfer a difúzia technológie

Dôležitým faktorom technologického rozvoja sú popri jeho základných zdrojoch (veda, výskum, odborné znalosti, *know-how* atď.) aj možnosti a rýchlosť jeho šírenia, či už medzi krajinami formou transferu alebo v rámci krajín formou

<sup>3</sup> Príkladom je Južná Kórea, ktorá vstúpila do elektrotechnického priemyslu bez schopných elektroinžinierov a bez domácej technológie. Poslala však schopných mladých ľudí na štúdium na MIT a Univerzitu v Berkeley, vypožičala si peniaze na zabezpečenie licencií na technológiu a po rokoch získala komparatívne výhody v elektronike. Podstata kórejského úspechu v elektronike spočívala v lacnej, vzdelanej a disciplinovanej pracovnej sile.

difúzie. Pre hospodársky menej rozvinuté krajiny, ktoré nemajú dostatočne rozvinuté domáce zdroje technológie, je jej transfer zo zahraničia jediným efektívnym spôsobom prekonávania ich zaostávania za hospodársky vyspelými krajinami. Pritom nejde iba o transfer technológií do vyslovene sofistikovaných odvetví, ale aj do tradičných sektorov, ktoré pod vplyvom technologického rozvoja menia svoju kvalitu. Napríklad nové materiály menia spôsob obrábania, biotechnológie zvyšujú výnosnosť a kvalitu rastlinnej a živočíšnej výroby atď. Okrem toho nové technológie majú schopnosť prepájať sa navzájom, čím vytvárajú v celej ekonomike vlnu pokroku. K najdôležitejším kanálom transferu technológie zo zahraničia patria: priame zahraničné investície, dovoz zahraničných strojov a zariadení, kúpa hotového závodu na kľúč, kúpa zahraničných licencií a patentov, spoločné podnikanie so zahraničným partnerom, najímanie zahraničných expertov, informácie získané zo zahraničných ciest a študijných pobytov, informácie získané z osobných kontaktov, masmédií, odbornej literatúry, z konferencií, výstav a pod.

*Transfer technológie* zo strany zahraničného vlastníka je určovaný viacerými skutočnosťami. Na jednej strane sú to ekonomické výhody, ako je získanie úspor z rozsahu a z nižších nákladov na pracovnú silu, suroviny, energiu, bezprekážkový vstup na trh importujúcej krajiny, snaha zbaviť sa technológie, ktorá sa nahradzuje modernejšou, resp. ktorá podlieha v domácej krajine prísnejším predpisom, zvyšujúcim náklady, napríklad predpisom o ochrane životného prostredia.

Na druhej strane sú to reálne možnosti transferu technológie. Pri výrobkoch, pri ktorých je výskum priestorovo oddeliteľný od výroby, je transfer technológie zásadne možný, ak importujúca krajina je schopná efektívne ho absorbovať (kvalifikovaní pracovníci, schopný manažment atď.), a prípadne aj ďalej zdokonaľovať a tak zvyšovať získanú konkurenčnú výhodu. Patria sem najmä odvetvia, v ktorých dominuje sériová výroba, ako je elektrotechnika, kancelárske stroje, spracovanie minerálnych olejov, umelých materiálov atď. Ide o technológie späť s produktmi mobilných schumpeterovských odvetví. Naproti tomu pri výrobkoch, pri ktorých je výskumná činnosť priestorovo spätá s výrobnou činnosťou, možnosť transferu technológie je rôzna a závisí od toho, či ide o výrobky štandardizované, alebo nie.

Pri neštandardizovaných výrobkoch, ako je napríklad montáž a výroba lietadiel, je transfer technológie prakticky nemožný. Výskum a vývoj je v tomto prípade s výrobou natoľko prepojený, že ho nemožno priestorovo oddeliť. Patrí sem aj stavba vesmírnych lodí, výroba mikroelektronických prvkov, jemná mechanika, optika, meracia a regulačná technika. Ide o produkty patriace do kategórie imobilných schumpeterovských odvetví. Väčšinou sú to odvetvia vyznačujúce sa menšou sériovou výrobou.

Štandardizované výrobky, pri ktorých sa výskum prakticky už zavŕšil, je transfer výrobných technológií najschodnejší. Patria sem výrobky textilného, kožiarskeho, papiernického, obuvníckeho, oceliarskeho, kovospracujúceho, drevárskeho priemyslu a pod. Ide o výrobky kategórie heckscherovsko-ohlinových odvetví.

Zatiaľ čo transfer výrobkov mobilných aj imobilných schumpeterovských odvetví prebieha viac medzi hospodársky vyspelými krajinami, výrobky heckscherovsko-ohlinových odvetví najčastejšie smerujú do menej rozvinutých krajín.

Transfer technológie realizovaný na základe záujmu kupujúceho naráža aj pod vplyvom globalizácie na rôzne obmedzenia. Snaha zabrániť zmenšovaniu získaného trhu a úniku zisku z investícií vložených do technologického rozvoja spôsobuje, že kanály transferu najnovšej technológie sa zužujú. Stále väčšia časť zahraničného obchodu sa realizuje vnútropodnikovými dodávkami v rámci multinacionálnych spoločností. Potvrdzujú to údaje o ich exporte za roky 1986 – 1993, podľa ktorých podiel vnútropodnikového exportu predstavoval v priemere 36 % [28, s. 13].

Zatiaľ čo sa však kanály transferu hotových moderných technológií zužujú, kanály transferu ich zdrojov sa rozširujú. Prieskum vykonaný M. Cassonom a kol. [4, s. 181] o sieti výskumných pracovísk vybudovaných materskými podnikmi v zahraničí túto skutočnosť potvrdzuje. V roku 1989 umiestnili podniky 40 % svojich výskumných pracovísk v zahraničí. V roku 1982 to bolo iba 12 %. Za sedem rokov sa podiel zahraničného výskumu na celkovom výskume podnikov viac ako stonásobil. Znamená to, že žiadna krajina už nestačí kryť rastúci dopyt po technologických znalostiach z domácich zdrojov a že kanály ich prílevu zo zahraničia sa rýchlo rozširujú a podniková sféra ich cieľavedome buduje. Pritom sú pre budovanie zahraničných výskumných pracovísk najpríťažlivejšie krajiny s vysokým vedeckovýskumným potenciálom. Spomedzi 888 skúmaných výskumných pracovísk bolo v roku 1989 až 463, t. j. 52 %, umiestnených v USA. Z nich 181, t. j. 39 % pracovísk patrilo zahraničným vlastníkom. Znamená to, že USA sú pre ostatné krajiny najatraktívnejším zdrojom technologických poznatkov. Medzi ďalšie atraktívne krajiny patria: Spojené kráľovstvo, Nemecko a Francúzsko.

Významným a stále sa rozširujúcim kanálom transferu technológie je mobilita vedcov a výskumných pracovníkov. V niektorých profesiách, ako napríklad v oblasti softvéru a informačných technológií, menia vedci a inžinieri pracovné miesta každé štyri roky. Určitú bariéru predstavuje nedostatok bytov, predpisy o zamestnanosti, zabezpečenie prenosnosti dôchodkov medzi verejným a súkromným sektorom, vzťahy zainteresovanosti medzi vynálezcom a jeho pracoviskom atď.

Z uvedeného vyplýva, že vyššie konkurenčné výhody sú úzko späté na jednej strane s otvorenosťou ekonomiky umožňujúcou transfer špičkových technológií, na druhej strane s absorpčnou schopnosťou príslušnej krajiny reprezentovanou úrovňou jej vzdelanostného a vedeckovýskumného zázemia. Preto ekonomiky najvyspelejších krajín sú intenzívnejšie prepojené nielen prostredníctvom obchodu, ale aj cez kapitálové trhy, priame zahraničné investície a iné formy transferu technológie. Menej rozvinuté krajiny využívajú hlavne obchod. Ostatné formy transferu majú obvykle menší význam.

Pokiaľ ide o udržateľnosť technologického náskoku, tá závisí od viacerých skutočností. Je väčšia, ak sa technológia vyvíja v rámci podniku, než keď prichádza zvonka. Závisí aj od prevahy špičkových odborníkov v porovnaní s konkurenciou a od výhodnosti podmienok určujúcich výšku nákladov. Kľúčovú úlohu zohráva aj dosiahnutie kritickej masy inovátorov, pri ktorej dochádza k intenzívnejšej difúzii poznatkov výskumu, *know-how* a skúseností.

Výsledky prieskumu, ktoré sa uskutočnili pod vedením M. Portera [20, s. 148 – 154], ukázali, že v súčasných podmienkach výraznejšiu konkurenčnú výhodu zriedka dosahujú osamelí bežci. Konkurenčná výhoda je výsledkom synergického efektu, t. j. spolupôsobenia viacerých podnikov a inštitúcií, ktoré vytvárajú spontánne prirodzené zoskupenia, ktoré nazval klastrami.

V rámci klastra sa realizuje intenzívnejšia difúzia, väzby a interakcie medzi výrobcami, užívateľmi aj konkurentmi prostredníctvom produktových a informačných tokov. Dochádza k vzniku celého radu pozitívnych externalít, z ktorých majú možnosť ťažiť všetci účastníci. V rámci klastra sa tak vytvárajú pre podniky a inštitúcie lepšie podmienky na dosiahnutie úspechu na trhu, než majú individuálne operujúce podniky.

Klastrové analýzy, ktoré sa vykonali v rôznych krajinách (Rakúsko, Kanada, Dánsko, Fínsko, Nórsko, Švédsko) ukázali, že výroby s vyššou inovačnou intenzitou sa výrazne koncentrujú nielen vecne, ale aj priestorovo [21, s. 1002 – 1037; 14]. Túto koncentráciu možno vysvetliť skutočnosťou, že presakovanie znalostí, ktoré sú zdrojom externalít, je najintenzívnejšie v najbližšom okolí, v ktorom nové znalosti vznikli a kde je aj osobná komunikácia najintenzívnejšia. Na rozdiel od informácií, kde vzdialenosť prakticky neovplyvňuje ich prenos, pri znalostiach, *know-how* a skúsenostiach intenzita ich prenosu s rastúcou vzdialenosťou rýchlo klesá, pretože sa viažu na človeka a možno ich efektívne prenášať iba osobnými kontaktmi.

Viacerí autori [1; 7; 11] uvádzajú, že aj citácie patentov sú častejšie v regiónoch, v ktorých boli prihlásené. D. Audretsch a M. Feldmann zistili, že sklon k zhľuku inovačných aktivít využiteľných v príslušných odvetviach je väčší v odvetviach geograficky blízkych.

Uvedení autori tiež zistili, že komercializácia výsledkov výskumu patentov a vývoja nových produktov stále viac závisí od existencie pestrej variability ekonomických aktivít, ktoré sa vzájomne ovplyvňujú a podporujú. Pestrá varieta ekonomických aktivít a inštitúcií, vedeckovýskumných, vývojových, výrobných, obchodných a rôznych agentúr poskytujúcich rozmanité služby technické, finančné, trhové atď., ktoré si individuálne podniky nedokážu samy zabezpečiť, odbúrava sektorové bariéry, uľahčuje pohyb ľudí, kapitálu, znalostí a vytvára stimulujúce prostredie na inovačné aktivity.

Nestačia teda len vysoké znalosti pracovníkov, ani koncentrácia pracovnej sily, dokonca ani výdatné zdroje informácií. Inovačné aktivity, ktoré sú zdrojom konkurenčných výhod, si vyžadujú aj vhodné ekonomické prostredie podporujúce výmenu myšlienok a osobný kontakt s ľuďmi rôznych profesií a ekonomických aktivít uľahčujúcich komercializáciu znalostného potenciálu príslušnej oblasti, resp. regiónu.

### 3. Význam inovácií v ekonomickom rozvoji

Pod vplyvom technologického rozvoja sa zmenila aj povaha inovácií. *Inovácia* (z latinského *innovatio*)<sup>4</sup> znamená obnovu. V ekonomickom zmysle ide o nové alebo zdokonalené produkty, výrobné procesy a iné aktivity podniku s komerčným efektom.

Ak v minulosti prevládali inovácie založené na skúsenostiach odvodených z praktickej činnosti (*netechnologické inovácie*), tak v súčasnosti prevládajú inovácie získané z aplikácie poznatkov vedy a výskumu (*technologické inovácie*). V minulosti dochádzalo k inováciám postupným drobným zdokonaľovaním (*inkrementálna inovácia*), zásadné zmeny v kvalite produktov (*radikálne inovácie*) boli zriedkavé. V súčasnosti podiel zásadných inovácií narastá a doba inovačných cyklov sa skracuje. Nejde už o náhodnú vynaliezavosť, ale o trvalú inovačnú činnosť, ktorá sa stáva súčasťou celkovej kultúry podnikania.

Rozširuje sa aj predmet inovácií. V minulosti sa inovácie týkali predovšetkým výrobkov. Služby boli málo inovatívne. Vykazovali malý, resp. žiaden rast produktivity. Niektorí autori [26, s. 11] uvádzajú, že produktivita práce v priemyselnej výrobe USA v rokoch 1900 – 1980 vzrástla o 1500 %, zatiaľ čo výkonnosť kancelárskych pracovníkov v službách v rovnakom období sa zvýšila iba o 150 %. Len v období 1975 – 1985 bol prírastok produktivity práce v priemysle

<sup>4</sup> Inováciu nemožno stotožňovať s invenciou. *Invencia* predstavuje nápad smerujúci k novému riešeniu uspokojovania existujúcej alebo novovytváranej potreby. Tvorí počiatočnú fázu inovačného procesu. Inováciu nemožno zamieňať ani s tvorivosťou. *Tvorivosť* je schopnosť nachádzať originálne riešenie, zatiaľ čo inovácia zahŕňa aj jeho komerčnú realizáciu.

30-krát väčší než v oblasti informačných služieb [27, s. 205]. Stúpajúci podiel pracovníkov v službách pri ich nízkej produktivite začal výrazne spomaľovať rast celkovej produktivity práce v národnom hospodárstve. Hlavnou príčinou zaostávania produktivity v službách bolo pomalé prenikanie technologického pokroku do tejto oblasti. K zásadnému obratu došlo v 70. rokoch minulého storočia po masovom nástupe informačných technológií.

Zvýšenie produktivity sa prejavilo výrazne v oblasti informačných služieb, ktorých podiel na celkových službách vzrástol do roka 2000 na 85 %. Zvyšovanie produktivity sa tak výrazne prejavilo v takých sektoroch, ako je veľkoobchod, maloobchod, finančné a obchodné služby, telekomunikácie, ale aj vo výskume, výchove atď. Prienik informačných technológií do služieb vytvoril podmienky aj na rýchlejší rozvoj vlastného výskumu. Podiel výskumu a vývoja v sektore služieb z celkového podnikateľského výskumu a vývoja vzrástol v krajinách OECD [19] z 5 % v roku 1980 na viac než 15 % v roku 1995. V Kanade dokonca na 30 %.

V súčasnosti sa inovačný rozvoj rozšíril na všetky podnikové aktivity, tak interné, ako aj externé, v oblasti výroby aj služieb. Každá z nich má svoju technológiu. Inovácia ktorejkoľvek z nich môže ovplyvniť konkurenčnú výhodu podniku, napríklad inovácia technológie plánovania, rozpočtovania, vedenia administratívy, logistiky, výskumu, informačných systémov, výroby, dopravy, údržby a iných činností zvyšuje výkonnosť pracovníkov, skracuje lehotu vybavovania jednotlivých agend, znižuje prácnosť a náklady. Inovácia jednej časti produkčného reťazca ovplyvňuje iné jeho časti. Za určitých okolností môže vyvolať zmeny v celopodnikovom meradle, a dokonca aj v širšom okolí. Pri výrobkoch, v ktorých inovačný rozvoj vyčerpal svoje možnosti a ich potreba naďalej trvá, napríklad textilné výrobky, nastupujú inovácie v dizajne a módných novinkách.

Technologické inovácie nepramenia len z vnútorných činností podniku, pričádzajú aj od dodávateľov cez zakúpené vstupy produkcie a majú vplyv aj na konkurenčnú výhodu podniku; napríklad inštalácia zakúpenej informačnej a komunikačnej techniky výrazne mení činnosti spojené s projektovaním nového produktu, mení spôsob a výkon administratívnych prác, styk s dodávateľmi, so zákazníkmi a s verejnou správou atď. Prenášajú sa aj na zákaznícke podniky odpredajom inovovaných produktov. Napríklad inovácia technológie vedúca k vzniku nových materiálov môže vyvolať revolučné zmeny v obrábacom systéme zákazníka.

Inovačné aktivity, ktoré prenikajú až na úroveň výrobných komponentov, tiež umožňujú lepšie využiť disponibilný tvorivý potenciál. Ak sa výroba komponentov rozloží na krajiny, resp. regióny, v ktorých sa dosahuje najvyššia produktivita, zvýši sa úmerne aj produktivita výrobku ako celku. Takýmto spôsobom



možno pri priaznivých transportných nákladoch rozložiť výrobu na jej najmenšie zložky a ešte dôkladnejšie využiť špeciálne schopnosti a podmienky jednotlivých krajín, resp. regiónov a tak získať úspory z dekompozície výrobkov.

Technologické inovácie teda vôbec nekončia iba v rámci podniku, ale široko ho prekračujú. Vytvára sa tak reťazová reakcia s dopadmi na technologické a štruktúrne zmeny v širšom ekonomickom prostredí. Pritom inovácie sa nemusia viazať iba na odvetvia vysokých technológií. Aj v oblasti nízkych technológií môžu výrazne zvyšovať ekonomické prínosy a konkurenčnú výhodu.

V tomto širokom zmysle definuje inováciu aj Európska komisia, podľa ktorej „inovácia predstavuje obnovu a rozšírenie škály výrobkov a služieb a s nimi spojených trhov, vytvorenie nových metód výroby, dodávok a distribúcie, zavedenie zmien riadenia, organizácie práce, pracovných podmienok a kvalifikácie pracovnej sily“ [29, s. 2]. Pritom za hlavný zdroj inovácií považuje technologickú inováciu, založenú na výskume a vývoji, na rozdiel od netechnologickej inovácie, opierajúcej sa o využitie nahromadených praktických skúseností.

#### 4. Vývoj technologickej a inovačnej politiky

Existencia negatívnych externalít spôsobená únikom informácií<sup>5</sup>, *know-how* a mobilitou výskumných pracovníkov, ako aj rastúce náklady a riziká spojené s tvorbou inovácií spôsobujú, že súkromní podnikatelia investujú do tejto sféry menej, než je spoločensky žiaduce. Z týchto dôvodov neponecháva v súčasnosti žiadna hospodársky vyspelá krajina technologický a inovačný rozvoj iba na podnikovú sféru, ale jeho podporu začleňuje do svojej hospodárskej politiky prostredníctvom osobitne formulovanej technologickej a inovačnej politiky. Existencia takejto politiky je tým naliehavejšia, že konkurenčné tlaky na medzinárodnom trhu sa stále zvyšujú, doba inovačných cyklov sa skracuje a nároky na včasnosť inovácií rastú. To všetko zvyšuje aj význam technologickej a inovačnej politiky, ktorá pod vplyvom rýchleho vývoja v tejto oblasti prekonala v posledných desaťročiach viac generačných zmien. Jej obsah a zameranie sa menili podľa zmien v ekonomických podmienkach, ktorým musela čeliť podniková sféra.

*Prvá generácia technologickej a inovačnej politiky* (TIP) spadá zhruba do obdobia od roka 1950 do druhej polovice 60. rokov. Bolo to obdobie povojnovej rekonštrukcie, charakterizované nástupom nových technológií, keď dopyt prevyšoval výrobné kapacity. Riešenie trhovej rovnováhy spočívalo na strane ponuky. Firemné stratégie preto položili dôraz na rozvoj výskumu a vývoja a budovanie výrobných kapacít.

<sup>5</sup> E. Mansfield, ktorý preskúmal 17 významných inovácií, zistil, že zníženie výnosov spôsobených negatívnymi externalitami predstavuje až 56 % [14].

Adekvátne tejto situácii aj v oblasti TIP prevládali opatrenia podporujúce stranu ponuky, tzv. *politika technologického tlaku*. Išlo o jednonáľový lineárny model, v ktorom veda a výskum vystupovali ako hlavný zdroj inovačných podnetov, na ktorý nadväzoval vývoj a výroba, vyúsťujúca nakoniec do nových alebo zdokonalených komerčných produktov. Vedecký pokrok sa chápal ako autonómny proces a inovátori vystupovali viac-menej ako izolované ostrovy. Pri takomto zjednodušenom chápaní inovačného procesu hlavná úloha technologickej a inovačnej politiky spočívala v podpore kľúčových smerov vedecko-technického pokroku a v posilňovaní toku poznatkov pozdĺž celého inovačného reťazca. Vychádzalo sa z predpokladu, že podpora ponukovej stránky, t. j. väčší vklad do správne orientovaného výskumu a vývoja zabezpečí aj väčší objem želaných inovácií na výstupe. Podporovalo to aj ovzdušie vojenského súťaženia medzi USA, západnou Európou a bývalým Sovietskym zväzom, keď do vedy a výskumu plynuli veľké finančné prostriedky, pretože prevažovali nie ekonomické, ale vojenské dôvody.

*Druhá generácia TIP* spadá do obdobia 70. rokov, keď pod vplyvom zvýšenej ponuky a rastúcej konkurencie nastali hlavné problémy v odbyte, t. j. na strane dopytu. Potreby trhu a požiadavky zákazníka sa stali hlavným obsahom inovačných stratégií podnikov. Táto zmena v stimuloch inovačných aktivít sa prejavila aj v zmene postavenia výskumu. Nepredstavoval už iba počiatočný článok inovačného reťazca, ale vstupoval do riešenia problémov v hociktorom jeho článku (reťazovo spriahnutý model, *chain-link model*) [17, s. 242], zachycujúci aj spätné väzby medzi článkami inovačného procesu a väzby so širšou vedeckovýskumnou a komerčnou komunitou a s požiadavkami trhu (*coupling model*) [20]. Na rozdiel od prvej generácie vzrástol význam rôznych foriem spolupráce inovátorov pri realizácii nových projektov.

V súlade s týmito zmenami sa rozšírili aj opatrenia TIP o podporu na strane dopytu – *politika technologického ťahu*. Na zvýšenie ekonomického efektu zahrnuli jej opatrenia aj transfer a difúziu vplyvov a prínosov inovácií do ďalších sfér národného hospodárstva, než v ktorých vznikli. Hlavný ekonomický efekt nepričítal totiž od pôvodcu inovácie, ale od jeho rýchlych nasledovníkov. Zmeny, ktoré sa udiali v technologickom a inovačnom rozvoji podnikovej sféry, nenašli však adekvátnu odozvu v spôsobe práce samotných tvorcov TIP na úrovni vlády, ktorá v podstate nezmenila tradične zabehaný spôsob práce. Preto aj prijímané opatrenia v tejto oblasti nespĺňali očakávania, ktoré sa do nich vkladali. Na túto skutočnosť upozornila aj Európska komisia v dokumente *Innovation Tomorrow* [29], keď konštatovala, že „druhá generácia inovačnej politiky nebola schopná, a ani nemohla dosiahnuť transformáciu v kultúre a myslení potrebnú na oživenie európskej konkurencieschopnosti. Je potrebné zmeniť myslenie tvorcov politiky, aby sa pri jej tvorbe komplexne zvažovali požiadavky inovatívnej spoločnosti“.

*Tretia generácia TIP* spadá do obdobia 80. a 90. rokov, keď pod vplyvom konkurenčných tlakov a pokračujúcej globalizácie ťažiskom firemných stratégií v oblasti inovácií sa stala rýchlosť inovačného vývoja a časovo orientovaná inovačná stratégia (*time-based strategy*). Úsilie získať výnosy z predstihu a zabezpečiť špičkovú pozíciu na novovznikajúcich trhoch urýchlilo aj využívanie sofistikovaných prostriedkov elektroniky na zvýšenie efektívnosti a výkonnosti prác vo všetkých fázach inovačného cyklu (IKT, CAD, CAM, CIM, FMS atď.). To viedlo k integrácii jednotlivých zložiek a funkcií manažmentu týkajúcich sa aj inovačného rozvoja.<sup>6</sup> Obsah inovačného procesu sa rozšíril aj o nevýskumné a mimopodnikové faktory podporujúce rozvoj technológie a inovácií. Nie každý výskum totiž vedie k inováciám, a nie všetky inovácie sú výsledkom výskumu. Tie môžu vznikať aj transferom a difúziou, napríklad dovozom nových technológií zo zahraničia alebo získaním *know-how* prostredníctvom spoločného podnikania so zahraničným partnerom, z nových materiálov a výrobkov a služieb získaných na trhu, z novej organizácie výroby, distribúcie, financovania, dizajnu a marketingu atď. Nejde už len o inováciu produktov a procesov, ale aj o inováciu spôsobov a faktorov samotného inovačného procesu.

Adekvátne s týmito zmenami na úrovni podniku sa rozšírili aj úlohy technologickej a inovačnej politiky na úrovni vlády. Rozšírili sa na všetky zložky inovačného procesu. Neobmedzujú sa iba na podporu výskumu a vývoja a vytyčovanie základných smerov vedecko-technického rozvoja, ale zahŕňajú aj mimovýskumné faktory, pôsobiace počas celého priebehu inovačného procesu a na všetkých článkoch inovačného reťazca. Týkajú sa aj podpory spolupráce rôznych aktérov tvorby inovácií, a to tým viac, že obvykle žiaden z nich nedisponuje dostatočným rozsahom skúseností a poznatkov potrebných na realizáciu úspešnej inovácie.

Technologická a inovačná politika sa líši od tradičnej priemyselnej politiky. Na rozdiel od nej sa nezameriava na podporu ekonomicky priaznivejšej štruktúry odvetví, resp. odborov, ale na zvyšovanie kvality a konkurenčnej schopnosti výrobkov a služieb prostredníctvom inovácií. Pod vplyvom najmä radikálnych inovácií vzniká celý rad nových odvetví, ako sú napríklad informačné technológie, biotechnológie, nanotechnológie atď. Odvetvia, ktoré svojou konkurenčnou schopnosťou prevýšia tradičné odvetvia, preberajú na seba rastový potenciál a stávajú sa významným faktorom štruktúrnych zmien a modernizácie ekonomiky.

Názorne to možno pozorovať na štruktúrnych zmenách fínskeho exportu v rokoch 1960 – 1997. Až 69 % fínskeho exportu v roku 1960 predstavovali tovarové skupiny drevo, papier a polygrafia. Do roku 1997 ich podiel poklesol na 30 %. Naopak podiel elektronických, elektrických a strojárskych výrobkov, intenzívne

<sup>6</sup> „Skrátenie inovačného cyklu o 1 % zvyšuje náklady o 1 – 2 %.“ [10]

podporovaných rozvojom inovačných aktivít a príslušnej vedeckovýskumnej a kvalifikačnej základne, vzrástol v rovnakom období z nulovej hodnoty na 43 %. Za 37 rokov sa štruktúra fínskeho exportu a tým aj jeho výrobné základne pod vplyvom vzniku nových progresívnych odvetví úplne zmenila. Tieto nové odvetvia, vznikajúce na báze najmodernejších technológií a vysokokvalifikovanej práce, zvýšili aj objem pridanej hodnoty a prispievajú k vyššej životnej úrovni občanov.

Reštrukturalizácia ekonomiky pod vplyvom inovačného rozvoja nie je priamočiary proces, ale prechádza viacerými fázami. Od malých zmien reprezentovaných inkrementálnymi inováciami, cez radikálne inovácie, ktoré prinášajú revolučné zvraty vo výrobe, otvárajú nové trhy, až po najvyššie štádium charakterizované zmenami techno-ekonomickej paradigmy, v ktorej sa kombinujú výrobné inovácie s organizačnými, marketingovými atď., a tak ovplyvňujú celkový spôsob výroby, vznik nových typov odvetví, ich vzájomné väzby, ako aj delbu práce medzi ekonomickými sektormi.<sup>7</sup>

Predvídanie budúceho vývoja a jeho sociálno-ekonomické dôsledky v podmienkach zrýchleného technologického a inovačného rozvoja sa stáva mimoriadne náročným. Tradičné prognostické práce pre ich nedostatočnú komplexnosť neposkytujú potrebné podklady pre súčasné potreby technologickej a inovačnej politiky. Spravidla im chýbajú analýzy trendov vedecko-technického rozvoja z hľadiska spoločenských výziev a ich dôsledkov na sféru ekonomickú, sociálnu a na životné prostredie. Preto organickou súčasťou tvorby technologickej a inovačnej politiky sa stáva komplexnejší systém prognózovania označovaný ako *technologické predvídanie* (*technology foresight*), realizovaný za účasti všetkých aktérov jeho tvorby, t. j. štátnej správy a samosprávy, podnikateľskej sféry, výskumných a vysokoškolských inštitúcií.

---

<sup>7</sup> Pre potreby štatistického zisťovania a ekonomických analýz vývoja technologickej a inovačnej úrovne sa zvyčajne rozlišujú produkty vysokej technológie (*high technology*), produkty stredne vysokej technológie (*medium high technology*), strednej technológie (*medium technology*), stredne nízkej technológie (*medium low technology*) a nízkej technológie (*low technology*) [25, s. 4]. Jednotlivé stupne sa určujú:

- podľa podielu nákladov na výskum a vývoj na celkových nákladoch, alebo vo vzťahu k priemru celého odvetvia, resp. sektora, napríklad podľa definície amerického Ministerstva obchodu sa za odvetvie vysokej technológie považuje prvých desať odborov, ktoré vykazujú najmenej dvojnásobné percento výdavkov na výskum a vývoj, ako je priemerné percento v celom priemysle;

- podľa podielu počtu vedeckovýskumných a inžinierskych pracovníkov na celkovom počte pracovníkov a podielu nákladov na výskum a vývoj pri výrobe určitého produktu, napríklad podľa definície National Science Foundation (USA) patria do odvetvia s vysokou technológiou všetky podniky, ktoré zamestnávajú viac ako 25 vedcov a inžinierov na tisíc pracovníkov a ktoré vynakladajú viac ako 3,5 % čistej tržby na výskum a vývoj; podľa definície spoločného ekonomického výboru Kongresu USA tvoria odvetvia vysokej technológie podniky, ktoré vykazujú vyšší než priemerný podiel vedcov a inžinierov na celkovom počte pracovníkov a vyšší než priemerný podiel nákladov na výskum a vývoj, ako je v celom priemysle;

- podľa taxatívneho vymenovania odborov, resp. odvetví, ktoré podľa mienky expertov spĺňajú podmienky podľa uvedených kritérií; pritom sa spravidla využíva klasifikácia OECD.

Technologická a inovačná politika predstavuje v súčasnosti komplexný systém zohľadňujúci aj dlhodobé záujmy spoločnosti a vplyvy na jej budúci vývoj, ako aj systematickú analýzu a hodnotenie vývoja. Zahrnuje opatrenia podporujúce tak stranu ponuky, t. j. tvorbu inovácií, stranu dopytu, t. j. prenikanie inovácií na trh, ako aj rozvoj proinovačného podnikateľského prostredia.

Pokiaľ ide o opatrenia zamerané na podporu ponuky inovačných produktov a procesov, tzv. politika technologického tlaku, týkajú sa zabezpečenia zdrojov na vznik a rozvoj inovácií, t. j. dostatku rizikového a rozvojového kapitálu, kvalifikovanej pracovnej sily, výskumného zázemia, technických znalostí, manažérskych schopností, primeranej infraštruktúry a dostupnosti k relevantným informačným zdrojom. Cieľom opatrení zameraných na stránku dopytu, tzv. politika technologického ťahu, je podporiť inovačné podniky pri uvádzaní inovácií na trh a umožniť im profitovať z podstupeného rizika.

Opatrenia zamerané na podporu proinovačného podnikateľského prostredia zahŕňujú súbor regulačných nástrojov ovplyvňujúcich správanie podnikateľov, ich ochotu podstupovať potrebné riziko, aby boli k činom motivovaní, a nie nútení. Rozširujú priestor príležitosti zužitkovať prínosy inovačných aktivít a tak podporiť iniciatívu inovátorov. Proinovačné podnikateľské prostredie je určované stabilnou a predvídateľnou makroekonomickou politikou, ovzduším spravodlivej konkurencie, priaznivou legislatívou a ústretovosťou administratívy verejnej správy, resp. samosprávy.

Na rozhraní 80. a 90. rokov vyústil technologický a inovačný rozvoj do postupného sformovania národného inovačného systému ako komplexu spolupracujúcich inovačných podnikov, vedeckovýskumných, vzdelávacích a iných partnerských inštitúcií. Názov *národný inovačný systém* zaviedol do literatúry C. Freeman [8]. Cieľom tohto systému nie je podľa neho iba prepájanie inovačných podnikov a príslušných inštitúcií, ale hlavne kumulatívny proces učenia sa prostredníctvom výroby (*learning by producing*), prostredníctvom užívania (*learning by using*) a prostredníctvom vzájomného ovplyvňovania výrobcov a užívateľov (*learning by the interaction of producer and user*). Podľa B. Lundvalla [15, s. 12]: „Národný inovačný systém zahrnuje všetky časti a aspekty ekonomickej a inštitucionálnej štruktúry, ktoré ovplyvňujú učiaci sa a výskumný proces, pričom výrobný, marketingový a finančný systém vystupujú ako jeho podsystémy.“

\* \* \*

V znalostnej ekonomike zaujíma inovácia ústredné miesto, je prakticky všadeprítomná a týka sa všetkých oblastí. Inovačný systém sa preto stáva súčasťou celej ekonomiky. V dôsledku toho aj opatrenia inovačnej politiky majú prierezový charakter, sú súčasťou všetkých relevantných oblastí politiky a predmetom

osobitnej pozornosti vlády ako celku. Týka sa to najmä jej koordinačnej funkcie a štýlu riadenia, ktorý je v súčasnosti poznačený silným rezortizmom. Na tieto skutočnosti upozorňuje už citovaný dokument Európskej komisie *Innovation Tomorrow*: „Inovačná politika sa považuje za horizontálnu, ktorú treba integrovať do celého radu vertikálnych oblastí politiky. Inovácie treba považovať za centrálny problém politiky týkajúcej sa napríklad podnikovej sféry, daňového systému, konkurenčnej schopnosti, regionálnej politiky, vzdelávania, výskumu a vývoja, ochrany duševného vlastníctva, zamestnanosti, obchodu, životného prostredia.“ Konzervatívnosť národných vlád, hovorí sa v dokumente, vyplýva hlavne z rezortnej izolácie, ktorú treba prekonať.

## Literatúra

- [1] AUDRETSCH, D.: *Innovation and Industry Evolution*. Cambridge: MIT Press 1995.
- [2] BECKMANN, J.: *Anleitung zur Technologie*. Göttingen 1777. [Entwurf der allgemeinen Tech-nologie z roku 1806.]
- [3] Britannica Concise Encyclopaedia 2003. London: Encyclopaedia Britannica (ed.) 2003.
- [4] CASSON, M. (ed.): *International Business and Global Integration*. London: McMillan 1992.
- [5] CRESPO, J. – MARTÍN, C. – VALESQUÉZ, F. J.: *International Technology Diffusion through Imports and its Impact on Economic Growth*. European Economy Group. Madrid: Universidad de Madrid 2002.
- [6] EUROSTAT: *Statistics on Science and Technology*. Luxembourg: Office for Official Publications of the EC 2002.
- [7] FELDMANN, M.: *The Geography of Innovation*. Boston: Kluwer Academy Publishers 1994.
- [8] FREEMAN, C.: *Japan, a New System of Innovation*. In: *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publisher 1988.
- [9] GOMULKA, S.: *The Theory of Technological Change and Economic Growth*. London: Routledge 1990.
- [10] GRAVES, A.: *Comparative Trends in Automotive Research and Development*. [DRC, Discussion paper, No. 54.] Brighton, UK: SPRU, University of Sussex 1987.
- [11] HENDERSON, J.: *Efficiency of Resource Usage and City Size*. *Journal of Urban Economy*, január 1986.
- [12] KLAS, A.: *Nová ekonomika a informatizácia*. *Ekonomický časopis/Journal of Economics*, 50, 2002, č. 1, s. 62 – 84.
- [13] KLAS, A.: *Úroveň výskumu a inovácií v súvislosti so vstupom Slovenskej republiky do Európskej únie*. *Ekonomický časopis/Journal of Economics*, 50, 2002, č. 4, s. 663 – 680.
- [14] KRUGMAN, P.: *Geography and Trade*. Cambridge: MIT Press 1991.
- [15] LUNDVALL, B. A.: *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter Publishers 1992.
- [16] MANSFIELD, E.: *Social and Private Rates of Return from Industrial Innovations*. *Quarterly Journal of Economics*, máj 1977.
- [17] MASAHIHO AOKI: *Information, Incentives and Bargaining in the Japanese Economy*. Cambridge: University Press 1992.  
<http://www.finance.gov.sk/mfsr/mfsr.nsf/0/A5AB7FC4C8F65823C1256F570048DCAF?>
- [18] MYLLYNTAUS, T.: *Technology Transfer*. In: Vuori an Ylä-Anttila (ed.): *Mastering Technology Diffusion – the Finnish Experience*. ETLA Series B82. Helsinki 1992.



- 
- [19] OECD Policy Brief: Science, Technology and Innovation in the New Economy. Paris: OECD 2000.
- [20] PORTER, M.: The Competitive Advantage of Nations. New York: The Free Press 1990.
- [21] ROMER, P.: Increasing Returns and Long-run Growth. *Journal of Political Economy*, 94, 1989, s. 1002 – 1037.
- [22] ROTHWELL, R.: Industrial Innovation: Success, Strategy, Trends. In: The Handbook of Industrial Innovation. Cheltenham: Brookfield 1996.
- [23] SMITH, A.: Pojednání o podstatě a původu národů I. Bratislava: SNTL 1958.
- [24] SVATÝ, F. a kol.: Technológia priemyslu. Bratislava: Alfa 1987.
- [25] ŠÚ SR: Inovačná aktivita priemyslu SR 1997 – 1999. Bratislava: Štatistický úrad SR 2001
- [26] TER-MANUELIANC, A.: Současná výpočetní technika jako nástroj racionalizace řízení. Praha: Institut řízení 1987.
- [27] UHLIG, R. – FARBER, D. – BAIR, J.: The Office of the Future. Amsterdam: North Holland 1989.
- [28] UNCTAD: World Investment Report 1996.
- [29] Úrad vlády ČR: Národní inovační strategie ČR. Praha 2004.
- [30] Všeobecný encyklopedický slovník. Heslo Technológia. Bratislava: Ottovo nakladateľstvo 2002.
- [31] [www.cordis.lu](http://www.cordis.lu).