

## ROZVOJ V OBLASTI TECHNOLOGIÍ A INOVÁCIÍ AKO DETERMINANT EKONOMICKÉHO ROZVOJA KRAJINY

Jaroslava Hečková

V zdrojoch a potrebách rozvoja technológií a inovácií došlo v priebehu historického vývoja k zásadným zmenám. Kým spočiatku bola hlavným zdrojom inovácií náhodná vynaliezavosť ľudí ako priamy dôsledok generáciami nahromadených skúseností z ich priamej účasti vo výrobe, v súčasnom období, v ktorom je prevažná časť fyzickej práce človeka nahradená strojovými zariadeniami, znalosti získané z praktickej činnosti už nestačia. Vyžadujú sa osobitné znalosti špecializovaného inžinierskeho personálu, označované v súčasnosti ako technológia. Ide pritom o poznatky nielen zo získaných skúseností, ale predovšetkým o poznatky získané z cieľených experimentov a prírodných vied.

Skutočnosť, že technologické inovácie s príslušným inštitucionálnym zázemím zohrávajú v súčasnosti kľúčovú úlohu v konkurenčnom prostredí, spôsobilá, že sa tejto problematike venovala a venuje osobitná pozornosť aj na zasadnutiach Európskej rady v Lisabone v marci 2000 a v Barcelone v marci 2002. Rozhodujúcim determinantom konkurenčnej schopnosti a súčasne najoptimálnejším prostriedkom splnenia strategického cieľa lisabonskej a barcelonskej stratégie je technologický a inovačný rozvoj.

Cieľom tohto príspevku je poukázať na opodstatnenosť rozvoja v oblasti technológií a inovácií ako jedného z dôležitých determinantov ekonomického rozvoja krajiny.

### Základná charakteristika pojmu technológia

Vplyv technológie na ekonomický rozvoj krajiny si uvedomovali už klasickí ekonómovia, aj keď pritom používali inú terminológiu. Adam Smith vo svojom diele Pojednanie o podstate a pôvode bohatstva národov z roku 1776 definoval, že zdokonaľovanie strojov pochádza nielen od výrobcov, ale aj od tzv. „prírodných filozofov“, ktorých poslaním je veci skúmať. Za hlavný prínos v rozvoji technológie považoval invenčný prístup pracovníkov činných priamo v pracovnom procese. „Väčšinu strojov používaných v manufaktúrach, v ktorých je práca rozdelená na veľa zložiek, vynášli vlastne obyčajní robotníci, ktorí vykonávali nejaký veľmi jednoduchý pracovný úkon, a preto pochopiteľne premýšľali o tom, ako si prácu uľahčiť a urýchliť.“<sup>1</sup>

Technológia ako vedná disciplína vznikla až koncom 18. storočia. Jej základy položil J. Beckmann. Technológiu charakterizoval ako vedu o spracovaní naturálií a o znalostiach remesiel. Súčasná chápanie pojmu technológia sa od takéhoto vymedzenia značne odlišuje. Technológia predstavuje totiž podľa súčasného poňatia aplikáciu poznatkov vedy, výskumu a vývoja pri tvorbe, zdokonaľovaní a následnom využívaní výrobných a najnovšie aj nevýrobných postupov s cieľom získať komerčný produkt požadovaných vlastností. Vzťah medzi technológiou, vedou a výskumom nie je jednostranný, ale vzájomne sa ovplyvňujúci proces. Kým pojmom veda sa zvyčajne rozumie konzistentný systém verifikovateľných poznatkov o danej množine javov s cieľom zistiť, ako a prečo sa veci dejú, snahou technológie je zamerať sa prostriedky ich uskutočnenia. Výskum má ďalej za cieľ rozšíriť zásobu poznatkov

<sup>1</sup> SMITH, A.: Pojednání o podstatě a původu národů. Praha: Liberální institut, s. 33-34.

o danej množine javov, ako aj ich využívanie na vynachádzanie nových aplikácií. Zahrňuje v sebe základný, aplikovaný výskum a experimentálny vývoj.

Z ekonomického hľadiska je technológia osobitnou formou nehmotného kapitálu, ktorá má v súčasnosti rozhodujúci vplyv na ekonomický rast. Je to znalosť inovovať, navrhovať, vyrábať a používať nástroje, strojové zariadenia a iné komodity, ako aj odborná zdatnosť organizovať a riadiť výrobu a marketing. Môžu to byť znalosti, ktoré sa viažu k výrobe určitého produktu resp. služby (produktová technológia), znalosti použiteľné všeobecnejšie (generická technológia), alebo získané skúsenosti a zručnosti (procesná technológia). Zatiaľ čo produktová technológia je spravidla chránená patentom, procesná je väčšinou nepatentovateľná.

Na úrovni odvetvia môžeme technológiu definovať ako súhrn všetkých špecifických technológií vlastnených jednotlivými podnikmi odvetvia. Každé rozšírenie technológie sa považuje za technologickú zmenu, pričom za technologický rozvoj považujeme síce rozšírenie množiny efektívnych technológií, alebo nahradenie existujúcich techník efektívnejšími.

Z hľadiska základných foriem technológie rozlišujeme tvrdú a mäkkú technológiu. Kým trvá (hard technology) technológia predstavuje znalosti vtelené do fyzických objektov (ako sú stroje, zariadenia, prístroje a pod.), mäkká (soft technology) zahrňuje znalosti akumulované v ľuďoch, tzv. ľudský kapitál, ako aj informácie vtelené do elektronických médií a dokumentov (softvér, plány, projekty, výsledky pozorovaní, teoretické a matematické formulácie, výpočty, mapy), znalosti vtelené do inštitucionálnej formy, do spôsobu usporiadania činností a vzťahov (organizačná štruktúra, systém riadenia, normy, predpisy).

Kľúčovú úlohu v technologickom rozvoji predstavuje ľudský kapitál. Vzdelaná pracovná sila, ktorá rozširuje možnosti voľby technológií, čím zvyšuje výrazne adaptačnú schopnosť výrobcov na neustále sa meniace podmienky na trhoch, je rozhodujúcim determinantom konkurenčnej schopnosti krajiny. A práve „úroveň vzdelania určuje aj stupeň adaptability spoločnosti na rýchlo sa meniace podmienky rozvoja. Je jedným zo základných predpokladov vzniku inovácií vyšších radov, absorpčnej schopnosti výsledkov vedy a techniky do domácej ekonomiky“.<sup>2</sup> Z tohto dôvodu nemôže žiadna krajina efektívne kompenzovať svoj nízky znalostný potenciál inými investíciami a dlhodobo konkurovať krajinám investujúcim do ľudského kapitálu. Príkladom môže byť Južná Kórea, ktorá vstúpila do elektrotechnického priemyslu bez schopných a adekvátne kvalifikovaných elektroinžinierov a taktiež bez domácej technológie. Túto situáciu riešila tým, že schopných mladých ľudí poslala študovať na univerzitu v Berkeley a do Technologického inštitútu v Massachusetts (MIT – Massachusetts Institute of Technology). Súčasne si vypožičala peniaze na zabezpečenie licencií na špičkovú high-tech technológiu a po rokoch získala v oblasti elektroniky komparatívne výhody.

### **Konkurenčné výhody a technológia**

Kým príspevok technologického pokroku bol malý, konkurenčné výhody pramenili hlavne z prírodných, resp. tradíciou vytvorených podmienok krajiny. Výrobné faktory mali statický charakter. Ich vplyv na štruktúrne zmeny v ekonomike prebiehal pomaly, pričom bol spôsobený predovšetkým zmenami v dopyte. Z tohto dôvodu sa konkurenčné výhody viazali zvyčajne na určité geografické miesto s výhodnými prírodnými podmienkami a fyzickým kapitálom. Ak

---

<sup>2</sup> BOBÁKOVÁ, V.: Konkurenčná schopnosť ekonomiky. In: *Acta Oeconomica Cassoviensia* N°5, 2001, č. 5, s. 41.

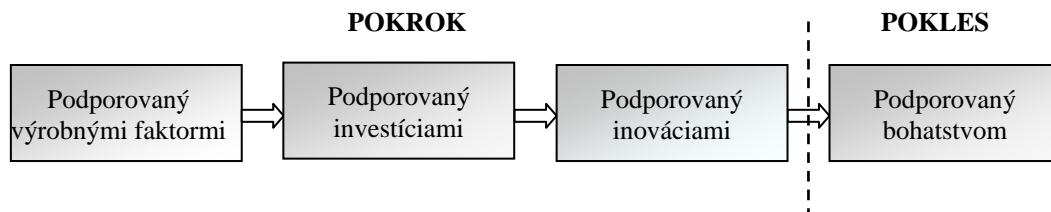
napríklad určitá krajina disponovala veľkými zásobami ropy, rozvíjala na základe toho ropný priemysel, ak ale mala dobrú pôdu, rozvíjala poľnohospodársku produkciu. To znamená, že konkurenčné výhody sa v takomto prípade opierali výlučne od vybavenosti krajiny výrobnými faktormi. Tejto skutočnosti zodpovedalo aj tradičné chápanie výrobných faktorov. Vychádzalo sa z predpokladu, že kým sa výrobky pohybujú, výrobné faktory sú zafixované na jednom mieste.

V podmienkach zrýchleného technologického pokroku sa ťažisko konkurenčných výhod postupne presunulo od výrobných faktorov, t. j. od statických k dynamickým výhodám. Dynamické konkurenčné výhody pôsobia na kvalitatívnu stránku výroby a výrobných postupov, pričom vychádzajú zo strany ponuky, a to vo forme rôznych inovačných aktivít. Ich pôsobením sa štruktúrne zmeny ekonomiky zrýchľujú, čím sa zvyšujú nároky na adaptáciu týchto zmien v podnikovej sfére a v národnom hospodárstve ako celku. Dynamické konkurenčné výhody sa teda neviažu na konkrétne geografické miesto, môžu sa etablovať kdekoľvek, ale len za predpokladu dostatočných intelektuálnych kapacít. Tradičné výrobné faktory prameniace z nemobilných darov prírody sa preto stále viac presúvajú do oblasti mobilných výrobných faktorov, ktoré možno cieľavedome ovplyvňovať a usmerňovať.

Posun od statických konkurenčných výhod k dynamickým mal svoj dopad aj na zrýchlenie procesu internacionalizácie výroby. Prekážky mobility výrobných faktorov, ktoré sa podľa tradičného chápania považovali za neprekonateľné, boli odstránené. Súčasne sa ukázalo, že vedecko-technický pokrok pôsobí nielen na štruktúru domácej ekonomiky, ale aj na charakter konkurenčných výhod na zahraničných trhoch. Kým v období statických konkurenčných výhod sa hospodárska politika orientovala prevažne na trhy výrobkov, tak v období dynamických konkurenčných výhod sú opatrenia hospodárskej politiky zamerané na trhy výrobných faktorov, na zvyšovanie ich mobility, adaptability, na zvyšovanie efektívnosti alokácie zdrojov, na podporu výskumu, vzdelania a medzinárodnej spolupráce.

O kategorizáciu vývojových fáz výrobných faktorov z hľadiska konkurenčných výhod sa pokúsil M. Porter. Na základe prieskumu desiatich národných ekonomík (Dánsko, Nemecko, Švajčiarsko, Švédsko, Taliansko, Veľká Británia, Japonsko, Kórea, Singapur, USA) identifikoval štyri základné fázy vývoja, a to výrobnými faktormi, investične, inovačne a blahobytom hnanú fázu vývoja (schéma 1).

Schéma 1: Štyri štádiá konkurenčného postavenia ekonomiky



Zdroj: PORTER, M. E.: The Competitive Advantage of Nations. New York: The Free Press, 1990, s.546

### Štádium podporované výrobnými faktormi

Ide o počiatočné štádium každej národnej ekonomiky. Prakticky každé odvetvie národnej ekonomiky, ktoré zaznamenáva úspech na medzinárodnom poli, odvodzuje svoje výhody takmer výlučne od základných výrobných faktorov. Národné podniky v ekonomike,

napredujúce vďaka výrobným faktorom, sa opierajú o nízke ceny v odvetviach, ktoré pri výrobe alebo spracovaní vyžadujú malý rozsah techniky a technológie, ktorá je lacná a široko dostupná. Zdrojom technológie sú iné národné ekonomiky. V danej ekonomike sa technológie nevytvárajú. Spomínanú zahraničnú technológiu je možné imitovať, no najčastejšie sa získava prostredníctvom prílevu zahraničných kapitálov. Počet domácich odvetví, ktorých rozvoj podporujú výrobné faktory sa môže vplyvom substitúcie importu zvýšiť. K takému javu dochádza v prípade, že sa domáci trh začne chrániť pred zahraničnou konkurenciou. V medzinárodnom meradle však takéto odvetvia nedisponujú konkurenčnou výhodou. Práve naopak. Rozšírenie ochranárstva a s tým spojené zníženie intenzity konkurenčného boja na domacom trhu vedie často krátko k zníženiu efektívnosti a následne aj k poklesu celkovej produktivity práce na národnej úrovni.

### **Štádium podporované investíciami**

Pre získanie národných konkurenčných výhod v tomto štádiu je dôležitejšie investovať ako ponúkať unikátne produkty alebo využívať unikátne procesy. Investíciami podniky sledujú cieľ vybudovať moderné, efektívne a často veľkovýrobné kapacity vybavené najlepšou technológiou, ktorá je na zahraničných trhoch k dispozícii. Konkurovať v moderných odvetviach a odboroch umožňuje získanie zahraničnej výrobnéj a spracovateľskej technológie prostredníctvom licencií, joint ventures, resp. inými spôsobmi. Absorbovanie a zdokonaľovanie technológií predstavuje nevyhnutnú podmienku dosiahnutia štádia podporovaného investíciami. Z uvedeného dôvodu je nutné, aby boli domáce podniky čo najlepšie pripravené na zvládnutie tohto procesu a na následné zdokonaľovanie vlastnými silami. Konkurenčné výhody sa prostredníctvom technológií dosahujú len v niektorých odvetviach, a to v tých, kde existujú veľké úspory z veľkovýroby, štandardizované výrobky, veľký podiel práce, malý obsah služieb a ľahko prenosná technológia. Zaujímavým znakom tohto štádia je aj poznatok, že ku zvyšovaniu konkurenčných výhod v tomto štádiu dochádza skôr pod tlakom ponuky ako dopytu. Vzhľadom k tomu, že v tomto štádiu sa konkurencieschopnosť odvetví stále opiera o výrobné faktory a o ochotu týchto odvetví investovať, významnú úlohu zohráva v tomto štádiu vláda. Tá môže totiž usmerňovať nedostatkový kapitál, preberať riziká, poskytovať dočasnú ochranu s cieľom podporiť domácu konkurenciu, či výstavbu efektívnych podnikov, stimulovať preberanie zahraničnej technológie, alebo podporovať export.

### **Štádium vyvíjajúce sa pod vplyvom inovácií**

Dané štádium sa týka širokej škály odvetví. Rozširuje sa úspešná konkurencieschopnosť domácich podnikov, aj keď špecifické odvetvia a odbory odzrkadľujú národné prostredie a zvláštnosti. Vzhľadom na rastúce osobné príjmy obyvateľstva a vyššiu úroveň jeho vzdelania sa dopyt spotrebiteľa modernizuje. Rastúca konkurenčná sila národných podnikov a prehlbujúca sa domáca rivalita urýchľujú zdokonalenia a inovácie. Konkurenčná výhoda spôsobená cenou výrobných faktorov je čoraz zriedkavejšia, rastie význam inovácií, ktoré zdokonaľujú produkt a výrobnú technológiu. Podniky v tomto štádiu nielen vlastnia technológiu a metódy zo zahraničia, ale ich aj sami vytvárajú. Podniky inovujú a sú konkurencieschopné na medzinárodnom poli v diferencovaných priemyselných segmentoch. Naďalej konkurujú vo výrobných nákladoch, a tam, kde to od nich nezávisí, konkurujú v produktivite v dôsledku vysokej zručnosti a pokročilej technológie. V porovnaní s predchádzajúcim štádiom je úloha vlády v tomto štádiu podstatne odlišná. Intervencie typu – alokácia kapitálu, ochranárstvo, licenčné kontroly, exportné subvencie a iné strácajú zmysel. Uplatňuje sa vládny intervencionizmus nepriamou formou – podporou vytvárania čoraz dokonalejších výrobných

faktorov, zvyšovania kvality domáceho dopytu, vytvárania nového podnikania, zachovania domácej konkurencie a pod.

### **Štádium vyvíjajúce sa pod vplyvom bohatstva**

Prechod národných ekonomík prvými tromi štádiami prináša zvyšovanie národných výhod, prechod k modernejším konkurenčným výhodám a rozširovanie okruhu odvetví, v ktorých podniky môžu úspešne konkurovať. Súčasne dochádza k stratám pozícií v menej rozvinutých úsekoch ekonomiky vyznačujúcich sa nižšou produktivitou.

Štádium bohatstva je, naopak, štádiom, ktoré v konečnom dôsledku vedie k úpadku. Bohatstvo už bolo dosiahnuté. Problém spočíva v tom, že ekonomika podporovaná minulým bohatstvom ho nie je schopná udržať. To všetko sa deje v dôsledku zmeny motivácie tak investorov, manažérov, ako i jednotlivcov, ktorá nepôsobí na udržanie investícií ani inovácií. Formulujú sa nové ciele, ktorých realizácia je už málokedy schopná viesť k udržaniu pokroku v ekonomike. V tomto štádiu začínajú podniky strácať konkurencieschopnosť v medzinárodných odvetviach. Ubúda konkurencie, čo je výsledok väčšej pozornosti venovanej zachovaniu získaného postavenia, než jeho upevneniu. Klesá motivácia podnikov investovať, inovovať a prejavujú sa snahy strategických podnikov izolovať sa od vplyvu vládnej politiky. Upadá viera v konkurenciu a chuť podstupovať riziká. Strata výhod v niektorých odvetviach a odboroch s vysokou produktivitou sa rozširuje do iných odvetví. Ekonomika ako celok stráca svoju konkurencieschopnosť.

### **Transfer a difúzia technológie**

Dôležitým faktorom technologického rozvoja sú popri jeho základných zdrojoch, ako veda, výskum, odborné znalosti, know-how, aj možnosti a rýchlosť jeho šírenia medzi krajinami, či už formou transferu alebo v rámci krajín formou 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. Nejde pritom len o transfer technológií do sofistikovaných odvetví, ale aj do tradičných sektorov, ktoré pod vplyvom technologického rozvoja menia svoju kvalitu.

K najdôležitejším kanálom na transfer technológie zo zahraničia sú priame zahraničné investície, dovoz zahraničných strojov a zariadení, nákup hotového závodu na kľúč, nákup zahraničných licencií a patentov, spoločné podnikanie so zahraničným partnerom, najímanie zahraničných expertov, informácie získané zo zahraničných ciest, stáží, informácie získané z osobných kontaktov, masmédií, odbornej literatúry a z konferencií a výstav.

Transfer technológie zo zahraničia je determinovaný viacerými skutočnosťami zo strany zahraničného vlastníka. Na jednej strane sú to ekonomické výhody, ako napríklad získanie úspor z rozsahu, z nižších nákladov na pracovnú silu, suroviny, energiu, ako aj bezprekážkový vstup na trh importujúcej krajiny, snaha zbaviť sa technológie, ktorá sa nahrádza modernejšou, resp. ktorá podlieha v materskej krajine prísnejším predpisom, zvyšujúcim sa nákladom (napríklad predpisy týkajúce sa ochrany životného prostredia). Na druhej strane sú to reálne možnosti transferu technológie. Pri výrobkoch, pri ktorých je výskum priestorovo oddeliteľný od výroby, je transfer technológie možný, ak importujúca krajina je schopná ho efektívne absorbovať vzhľadom na kapacitu kvalifikovaných pracovných síl, schopnosť manažmentu a naďalej ho zdokonaľovať. Ide predovšetkým o odvetvia, v ktorých prevláda sériová výroba, ako je elektronika, kancelárske stroje, spracovanie minerálnych olejov, umelých

materiálov a pod. 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 natoľko spojený s výrobou, že ho nemožno priestorovo oddeliť. Do takejto skupiny výrob patrí stavba vesmírnych lodí, výroba mikroelektronických prvkov, jemná mechanika, optika, meracia a regulačná technika. Ide o produkty imobilných schumpeterovských odvetví. Imobilné Schumpeterovské odvetvia patria k moderným odvetviam, ale na rozdiel od tých mobilných, je ich výrobný proces spravidla spätý s výskumom a vývojom. Pre tieto odvetvia sú skôr typické menšie výrobné série a vysoký podiel výskumníkov na celkovom počte pracovníkov.

Štandardizované výrobky, pri ktorých sa výskum prakticky zavŕšil, je transfer výrobných technológií najschodnejší. Do tejto skupiny patria výrobky textilného, kožiarskeho, papierenského, obuvníckeho, oceliarskeho, kovospracujúceho, drevárskeho priemyslu. Ide v podstate o výrobky kategórie heckscherovsko-ohlinovských odvetví. Heckscher-Ohlinovské odvetvia získavajú konkurenčné výhody z proporcionality výrobných faktorov. Rozdiely v proporcionality sú síce dôsledkom vedecko-technického pokroku, zameraného najmä na úspory surovín, energií a práce pri výrobe daných výrobkov a poskytovaní služieb, no ďalší vedecko-technický pokrok vo výrobe týchto odvetví je už dokončený, resp. veľmi pomalý. Výroba v týchto odvetviach sa vyznačuje vysokým stupňom štandardizácie.

Zatiaľ čo transfer výrobkov mobilných a imobilných schumpeterovských odvetví prebieha viac medzi hospodársky vyspelými krajinami, výrobky heckscherovsko-ohlinovských 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. Zatiaľ čo sa však kanály transferu hotových moderných technológií zužujú, kanály transferu ich zdrojov sa rozširujú.

Významným a stále sa rozširujúcim kanálom transferu technológie je mobilita vedcov a výskumných pracovníkov. V niektorých profesiách, napríklad z oblasti softvéru a informačných technológií menia vedci a inžinieri pracovné miesta pomaly každé štyri roky. Z uvedeného vyplýva, že vyššie konkurenčné výhody sú úzko späté na jednej strane s otvorenosťou ekonomiky umožňujúcej transfer špičkových technológií, na druhej strane s absorpčnou schopnosťou príslušnej krajiny reprezentovanou úrovňou jej vzdelanostného a vedecko-výskumného zázemia.

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 predovšetkým obchod. Ostatné formy transferu sa v týchto ekonomikách využívajú len v minimálnej miere.

Udržateľnosť technologického náskoku závisí aj od skutočnosti, či sa technológia vyvíja v rámci podnikov krajiny, ale prichádza zvonka. V prvom uvedenom prípade je udržateľnosť

väčšia. Taktiež závisí od kapacít špičkových odborníkov v porovnaní s konkurenciou a od výhodnosti podmienok určujúcich výšku nákladov.

Výsledky prieskumu, ktoré sa uskutočnili pod vedením M. Portera<sup>3</sup> ukázali, že v súčasných podmienkach výraznejšiu konkurenčnú výhodu zriedka dosahujú osamelí bežci. Konkurenčná výhoda je totiž výsledkom synergického efektu, to znamená spolupôsobenia viacerých podnikov a inštitúcií, ktoré vytvárajú spontánne prirodzené zoskupenia, ktoré nazval Porter 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 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<sup>4</sup>. Túto koncentráciu možno vysvetliť skutočnosťou, že „presakovanie“ znalostí, ktoré sú zdrojom externalít, je najintenzívnejšie v najbližšom okolí, v ktorom tieto znalosti vznikli. Na rozdiel od informácií, kde vzdialenosť prakticky neovplyvňuje ich prenos, pri znalostiach, know-how a skúsenostiach intenzita ich prenosu s rastúcou vzdialenosťou rýchlo klesá. Viazu sa totiž na človeka a možno ich prenášať len osobnými kontaktmi.

### **Význam inovácií v ekonomickom rozvoji**

Inovácia z latinského slova *innovatio* znamená obnovu. V ekonomickom zmysle ide o nové alebo zdokonalené produkty, výrobné procesy a iné aktivity podniku s komerčným efektom.

Pod vplyvom technologického rozvoja dochádza k zmene povahy inovácií. Kým v minulosti prevládali inovácie založené na skúsenostiach odvodených z praktickej činnosti, tzv. netechnologické inovácie, tak v súčasnom období prevládajú inovácie získané z aplikácie poznatkov vedy a výskumu, tzv. technologické inovácie. V minulosti dochádzalo k inováciám postupným drobným zdokonaľovaním (inkrementálna inovácia), pričom zásadné zmeny v kvalite produktov (radikálne inovácie) boli zriedkavé. V súčasnosti však podiel zásadných inovácií narastá a doba inovačných cyklov sa skraca. Nejde pritom o náhodnú vynaliezavosť, ale o trvalú inovačnú činnosť.

Súčasne dochádza aj k zmenám predmetu inovácií. Kým v minulosti sa inovácie týkali predovšetkým výrobkov, v službách sa inovatívny prístup uplatňoval len v minimálnej miere. To sa odzrkadľovalo aj v malom, resp. v žiadnom raste produktivity práce. Rastúci podiel pracovníkov v službách pri nízkej produktivite práce začal výrazne spomaľovať rast celkovej produktivity práce v národnom hospodárstve. Hlavnou príčinou takéhoto zaostávania produktivity práce v službách bolo pomalé prenikanie technologického pokroku do tejto oblasti.

<sup>3</sup> PORTER, M.: The Competitive Advantage of Nations. New York: The Free Press, 1990, s. 148-154.

<sup>4</sup> KRUGMAN, P.: Geography and Trade. Cambridge: MIT Press, 1994. ROMER, P.: Increasing Returns and Long-run Growth. In: Journal of Political Economy, 94, 1989, s.1002-1037.

K zásadnému posunu došlo v 70. tých rokoch minulého storočia po masovom nástupe informačných technológií.

Zvyšovanie produktivity práce sa výrazne prejavilo v oblasti informačných služieb, ale aj v takých sektoroch, ako je veľkoobchod, maloobchod, finančné a obchodné služby, telekomunikácie a aj vo výskume. Prienik informačných technológií do služieb vytvoril podmienky aj na rýchlejší rozvoj vlastného výskumu.

V súčasnosti sa inovačný rozvoj rozšíril na všetky podnikové aktivity, tak interné, ako aj externé, v oblasti výroby aj služieb. Inovácia ktorejkoľvek z podnikových aktivít má svoju technológiu a môže ovplyvniť konkurenčnú schopnosť podniku. Ako príklad možno uviesť inováciu technológie plánovania, rozpočtovania, vedenia administratívy, logistiky, výskumu, informačných systémov, výroby, dopravy, údržby a iných činností v podniku, ktorá zvyšuje výkonnosť pracovníkov, skracaje lehotu vybavovania jednotlivých agend, znižuje prácnosť a prináša úsporu nákladov. Taktiež inovácia jednej časti produkčného reťazca ovplyvňuje iné jeho časti. Za určitých okolností môže vyvolať zmeny v celopodnikovom meradle. Pri výrobkoch, pri ktorých inovačný rozvoj vyčerpal svoje možnosti, ale naďalej pretrváva dopyt po nich, nastupujú inovácie v dizajne a módných novinkách. Príkladom je výroba textilných a odevných výrobkov.

Technologické inovácie nepramenia len z vnútorných činností podniku. Prichádzajú aj od dodávateľov cez zakúpené vstupy produkcie a majú vplyv 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, s verejnou správou a pod.

Inovačné aktivity, prenikajúce až na úroveň výrobných komponentov, umožňujú lepšie využiť disponibilný tvorivý potenciál. Ak sa totiž 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 na základe toho získať úspory z dekompozície výrobkov.

Je potrebné si uvedomiť, že technologické inovácie nekončia iba v rámci jedného podniku, ale široko ho prekračujú. Vytvára sa tak reťazová reakcia s dopadmi na technologické a štruktúrne zmeny v širšom ekonomickom prostredí. Prítom inovácie sa nemusia viazať iba na odvetvia vysokých technológií. Aj v oblasti nízkych technológií môžu výrazným spôsobom prispieť k zvyšovaniu ekonomických prínosov a konkurenčných výhod.

V tomto zmysle definuje inováciu aj Európska komisia<sup>5</sup>, podľa ktorej predstavuje inovácia obnova 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. Za hlavný zdroj inovácií považuje technologickú inováciu založenú na výskume a vývoji, na rozdiel od netechnologickej inovácie, opierajúcej sa o využitie nahromadených praktických skúseností.

---

<sup>5</sup> [www.ec.europa.eu/index\\_en.htm](http://www.ec.europa.eu/index_en.htm)



### Vývoj a uplatňovanie technologickej a inovačnej politiky

Existencia negatívnych externalít spôsobená únikom informácií, 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 tohto dôvodu 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 technologickej a inovačnej aktivity je tým naliehavejšia, čím viac sa zintenzívňujú konkurenčné tlaky na medzinárodnom trhu, skracaje doba inovačných cyklov a čím viac sa zvyšujú nároky na včasnosť inovácií.

Vývoj technologickej a inovačnej politiky prekonal v posledných desaťročiach výrazné zmeny. Jej obsah a zameranie sa menili na základe zmien ekonomických podmienok, ktorým musela čeliť podniková sféra.

Tabuľka 1: Vývoj technologickej a inovačnej politiky

Vývoj technologickej a inovačnej politiky (TIP)	Časové obdobie a hlavná charakteristická črta TIP
Prvá generácia TIP	od roku 1950 do druhej polovice 60. tých rokov minulého storočia <i>Politika technologického tlaku</i>
Druhá generácia TIP	obdobie 70. tých rokov minulého storočia <i>Politika technologického ťahu</i>
Tretia generácia TIP	obdobie 80. tých a 90. tých rokov <i>Časovo orientovaná inovačná stratégia (time-based strategy)</i>

Zdroj: Vlastné spracovanie

Prvá generácia technologickej a inovačnej politiky (TIP) spadá do obdobia od začiatku 50. tých do druhej polovice 60. tých rokov. Bolo to obdobie povojnovej rekonštrukcie, charakterizované nástupom nových technológií, keď dopyt prevyšoval výrobné kapacity. Riešenie trhovej nerovnováhy spočívalo na strane ponuky. Firemné stratégie preto položili dôraz na rozvoj výskumu a vývoja a na budovanie výrobných kapacít. V oblasti TIP sa začali realizovať opatrenia podporujúce stranu ponuky, tzv. *politika technologického tlaku*. Išlo pritom o jednonanálový lineárny model, v ktorom veda a výskum vystupovali ako hlavný zdroj inovačných podnetov, na ktorý nadväzoval vývoj a následne výroba, vyúsťujúca nakoniec do nových alebo zdokonalených komerčných produktov. Vedecký pokrok sa chápal ako autonómny proces a inovátori vystupovali ako „izolované ostrovy“. Pri takomto poňatí inovačného procesu spočívala hlavná úloha TIP 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.

Druhá generácia TIP spadá do obdobia 70. tých 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. Výskum už nepredstavoval iba počítačový článok inovačného reťazca, ale vstupoval do riešenia problémov v hociktorom jeho článku. Na rozdiel od TIP 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, tzv. *politika technologického tahu*. Na zvýšenie ekonomického efektu zahŕňali jej opatrenia aj transfer a difúziu vplyvov a prínosov inovácií do ďalších sfér národného hospodárstva, než v ktorých vznikli. Hlavný ekonomický efekt neprichádzal 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 zabehnutý spôsob práce. Druhá generácia TIP nebola teda schopná dosiahnuť transformáciu v kultúre a myslení potrebnú na oživenie európskej konkurencieschopnosti. V tomto prípade bolo potrebné zmeniť najprv myslenie tvorcov politiky, aby sa pri tvorbe TIP komplexne zvažovali požiadavky inovatívnej spoločnosti.

Tretia generácia TIP spadá do obdobia 80. a 90. rokov. Pod vplyvom konkurenčných tlakov a pokračujúcej globalizácie sa ťažiskom firemných stratégií stáva rýchlosť inovačného vývoja a *časovo orientovaná inovačná stratégia (time-based strategy)*. Snaha 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. Obsah inovačného procesu sa rozšíril aj o nevýskumné a mimopodnikové faktory podporujúce rozvoj technológie a inovácií. Nie každý výskum vedie totiž k inováciám, a nie všetky inovácie sú výsledkom výskumu. Tie môžu vzniknúť 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. Nejde už len o inováciu produktov a procesov, ale aj o inováciu spôsobov a faktorov samotného inovačného procesu. Adekvátne týmto zmenám sa rozšírili aj úlohy TIP 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.

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. Odvetvia, ktoré svojou konkurenčnou schopnosťou prevýšia tradičné odvetvia, preberajú na seba rastový potenciál a stávajú sa významným faktorom štruktúrnych zmien a modernizácie ekonomiky.

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-ekonomickú paradigmu, v ktorej sa kombinujú výrobné inovácie s organizačnými, marketingovými, a pod. Tak sa ovplyvňuje celkový spôsob výroby, vznik nových typov odvetví, ich vzájomné väzby, ako aj del'ba práce medzi ekonomickými sektormi.

V súvislosti s deľbou práce medzi ekonomickými sektormi sa pre potreby štatistického zisťovania a ekonomických analýz vývoja technologickej a inovačnej úrovne zvyčajne rozlišujú produkty vysokej technológie (high-technology), produkty stredne vysokej technológie (medium high technology), stredne nízkej technológie (medium low technology) a nízkej technológie (low technology). Jednotlivé stupne sa určujú:

- podľa podielu nákladov na výskum a vývoj na celkových nákladoch, alebo vo vzťahu k priemeru celého odvetvia, resp. sektora (príkladom je definícia Ministerstva obchodu USA<sup>6</sup>, ktorá 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 vedecko-výskumných pracovníkov na celkovom počte pracovníkov a podielu nákladov na výskum a vývoj pri výrobe určitého produktu (príkladom je definícia Národného ústavu vied v USA – National Science Foundation<sup>7</sup> – podľa ktorej 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. Za zmienku stojí aj definícia spoločného ekonomického výboru Kongresu USA, podľa ktorej 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 spĺňajú podmienky podľa uvedených kritérií, pritom sa spravidla využíva klasifikácia OECD.

Predvídanie budúceho vývoja a jeho sociálno-ekonomické dôsledky v podmienkach zrýchleného technologického a inovačného rozvoja sa stáva mimoriadne náročným. Preto sa organickou súčasťou tvorby technologickej a inovačnej politiky stáva komplexnejší systém prognózovania označovaný ako technologické predvídanie (technology foresight). Technologické predvídanie sa realizuje za účasti všetkých aktérov jeho tvorby, t. j. štátnej správy a samosprávy, podnikateľskej sféry, výskumných a vysokoškolských inštitúcií.

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. Zahrňuje opatrenia podporujúce tak stranu ponuky, to znamená tvorbu inovácií, ako aj stranu dopytu, t. j. prenikanie inovácií na trh a rozvoj proinovačného podnikateľského rozvoja.

### Záver

V znalostnej ekonomike predstavujú inovácie a technologický rozvoj kľúčový faktor jej ďalšieho vývoja. Inovačný systém sa stáva súčasťou celej ekonomiky, čoho dôsledkom je prierezový charakter opatrení inovačnej politiky. Tá je súčasťou všetkých relevantných oblastí hospodárskej politiky. Inovačná politika sa považuje za horizontálnu politiku, ktorú treba integrovať do celého radu vertikálnych oblastí hospodárskej politiky. Opatrenia technologickej a inovačnej aktivity je potrebné zamerať na podporu ponuky inovačných produktov a procesov,

---

<sup>6</sup> <http://tse.export.gov>

<sup>7</sup> National Science Foundation: Science of Science and Innovation Policy (SciSIP). Arlington (USA): NSF 07-547, 2007. National Science Foundation: Advanced Technological Education. Arlington (USA): NSF 05-530, NSF 07-530.

na podporu finančného zabezpečenia vzniku a ďalšieho rozvoja inovácií, na podporu rozvoja inovačného zázemia ekonomiky pri súčasnom vytváraní podmienok pre uplatnenie vysokokvalifikovaných pracovných síl. Cieľom opatrení zameraných na stránku dopytu je podporiť inovačné podniky pri uvádzaní inovácií na trh a umožniť im profitovať z podstupeného rizika. Tieto opatrenia majú súčasne za cieľ uplatňovať súbor regulačných nástrojov, ovplyvňujúcich správanie a ochotu podnikateľov tak, aby boli k inovatívnemu prístupu motivovaní a nie nútení. Vytvorenie proinovačného podnikateľského prostredia je determinované stabilnou a predvídateľnou makroekonomickou politikou, priaznivou legislatívou a ústretovosťou administratívy verejnej správy, resp. samosprávy.

### Literatúra

- [1] BOBÁKOVÁ, V.: Konkurenčná schopnosť ekonomiky. In: *Acta Oeconomica Cassoviensia* N°5, 2001, č. 5, s. 37-45. ISSN 80-225-1407-1.
- [2] KRUGMAN, P.: *Geography and Trade*. Cambridge: MIT Press, 1994. ISBN 0-262-61086-8.
- [3] National Science Foundation: *Science of Science and Innovation Policy (SciSIP)*. Arlington (USA): NSF 07-547, 2007.
- [4] National Science Foundation: *Advanced Technological Education*. Arlington (USA): NSF 05-530, NSF 07-530, 2006.
- [5] PORTER, M.: *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press, 1990. ISBN 0-02-925361-6.
- [6] ROMER, P.: Increasing Returns and Long-run Growth. In: *Journal of Political Economy*, Vol. 94, 1989, s.1002-1037. ISSN 0022-3808.
- [7] SMITH, A.: *Pojednání o podstatě a původu národů*. Praha: Liberální institut, 2000. ISBN 80-86389-15-4.
- [8] [www.ec.europa.eu/index\\_en.htm](http://www.ec.europa.eu/index_en.htm)
- [9] <http://tse.export.gov>

### Summary

This article analyses the basic aspects of technological and innovation development. The history and present state of understanding of technologies is discussed both in general and economically in particular ways. Hard and soft technologies are distinguished. 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 the way of conclusion, technological and innovation policies and their development stages are analysed.