

## Inovačné procesy z pohľadu teórie endogénneho rastu<sup>1</sup>

Daniel DUJAVA\*

---

### Innovation Processes from the Viewpoint of the Theory of Endogenous Growth

#### Abstract

*We summarize main effects which lead to the innovation rate in real economy being different from social optimum. From the viewpoint of theory of economic growth, it is possible that market subjects innovate less but also more than socially optimal. Intensity of competition is one of the most important determinants of innovation rate. We list main policy instruments which can influence rate of innovation.*

**Keywords:** *dynamic efficiency, imperfect competition, innovations, perfect competition, static efficiency*

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

---

#### Úvod

Jednou z najdôležitejších súčastí ponukovo orientovanej hospodárskej politiky, ktorá sa v súčasnosti uplatňuje v hospodársky vyspelých krajinách, je inovačná politika. Jej cieľom je najmä podporovať inovačný proces v súkromnej sfére, pričom sa berie na vedomie, že práve inovácie sú kľúčovým predpokladom dlhodobého ekonomického rastu. Samotná myšlienka *štátnej podpory* inovácií však nevyhnutne vychádza z predpokladu, že na inovačný proces sa v trhovej ekonomike nevynakladá dostatočné množstvo zdrojov. Prečo však racionálne konajúce ekonomické subjekty nevenujú práve inováciám optimálne množstvo vzácnych zdrojov? Parciálnu odpoveď na túto problematiku ponúka teória ekonomického rastu. V tomto článku sa dívame na problematiku inovácií práve zo strany teórie ekonomického rastu – konkrétne zo strany *endogénnych teórií rastu*

---

\* Daniel DUJAVA, Ekonomická univerzita v Bratislave, Národohospodárska fakulta, Katedra ekonomickej teórie, Dolnozemska cesta 1, 852 32 Bratislava 5; e-mail: daniel.dujava@euba.sk

<sup>1</sup> Tento článok je súčasťou riešenia projektu APVV-0750-11 TRANSITION – *Štruktúrne zmeny v slovenskej ekonomike – predpoklad prechodu do vyššieho štádia rozvoja.*

– a charakterizujeme kauzálne procesy, ktoré vedú k odchyľovaniu skutočnej inovačnej aktivity od jej optimálnej úrovne. Zdôrazňujeme, že v trhovej ekonomike je možné nielen to, že sa inovuje príliš málo, ale možný je aj opačný jav, t. j. že sa inovuje viac, než je optimálne. Taktiež uvádzame hlavné hospodársko-politické opatrenia, ktoré umožňujú mieru inovácií ovplyvniť.

Zakomponovanie inovácií do modelov ekonomického rastu je možno datovať do 80. rokov dvadsiateho storočia, keď Paul Romer vo svojej práci *Endogenous Technological Change* (Romer, 1990) vzkriesil myšlienky Josepha A. Schumpetera (Schumpeter, 1911).<sup>2</sup> Romer poukázal na fakt, že hybným motorom ekonomického rastu sú technologické zmeny, ktoré spočívajú vo vynachádzaní nových možností kombinácií prvotných vstupov. V tomto článku budeme pojem *inovácie* používať práve v tomto zmysle. Romer sa vo svojom článku sústredil na vysvetlenie inovačného procesu ako výsledku maximalizácie zisku súkromných firiem. Na rozdiel od prác Solowa (1956), Cassa (1965) a Koopmansa (1965), Romer pokrok v technológii vysvetľuje endogénne. Jedným z jeho najdôležitejších výsledkov je potvrdenie myšlienky Schumpetera, že podmienkou inovačnej aktivity je existencia nedokonalkej konkurencie. Skutočnosť, že inovácie sa môžu realizovať iba na nedokonale konkurenčných trhoch, spolu s faktom, že inovácie nemajú charakter čisto súkromného statku, vedie k vzniku celého súboru efektov, ktoré znižujú objem prostriedkov venovaných inovačnej aktivite. Výsledkom nedokonalkej konkurencie sú však aj efekty, ktoré majú vplyv opačný, a teda inovačnú aktivitu zvyšujú.

V nasledujúcej časti vysvetľujeme vzťah hodnoty inovácií a inovačnej aktivity, v druhej časti sa sústredíme špeciálne na súkromnú hodnotu inovácií a v časti tretej na ich spoločenskú hodnotu.

## 1. Hodnota inovácií

Odpovedať na otázku, prečo je miera inovačnej aktivity na slobodných trhoch nižšia, ako by bolo spoločensky optimálne, znamená vysvetliť, prečo je súkromná hodnota inovácie nižšia ako jej spoločenská hodnota. Je zřejmé, že súkromná hodnota inovácie spočíva v náraste zisku inovátora.

Na trhu podniky inovujú dovtedy, kým sú náklady na inovácie nižšie ako očakávaný nárast ziskov, ku ktorým vedú. Keď miera inovačnej aktivity dospeje do bodu, v ktorom sú náklady na inovácie práve rovné očakávanému nárastu ziskov, podniky stratia motiváciu inovovať. Zisk z dodatočnej inovácie je nulový. Zo

---

<sup>2</sup> V Romerovej práci boli Schumpeterove myšlienky matematicky formalizované. Matematický aparát umožnil formalizovať len časť Schumpeterovho systému, je však otázne, nakoľko aj neskoršie formálne modely zodpovedajú tomu, čo Schumpeter rozumel *kreatívnou deštrukciou*.

spoločenského hľadiska je však potrebné porovnávať náklady inovovania a spoločenskú hodnotu inovácií. V prípade, že spoločenská hodnota inovácií je vyššia ako ich súkromná hodnota, inovačná aktivita sa zastaví skôr, ako by bolo optimálne. Čo teda tvorí spoločenskú hodnotu inovácií?

- Prvou základnou zložkou je *nárast spotrebiteľských prebytkov*. Uvažujme o jednoduchom príklade vynájdenia nového produktu, napr. nového automobilu. Keďže všetci nakupujúci okrem marginálneho spotrebiteľa si cenia automobil viac, ako je jeho cena, vzniká spotrebiteľský prebytok.

- Druhou zložkou je *nárast ziskov v ekonomike*. Nejde však iba o nárast ziskov samotného inovátora, ale o nárast všetkých ziskov.

- Treťou zložkou hodnoty inovácie je jej *poznatková hodnota*. Nové technológie je potrebné chápať nielen ako nové spôsoby výroby, ale aj ako zdroje nových poznatkov. Ich štúdiu umožňuje vynájsť nové, sofistikovanejšie výrobné postupy.

Je veľmi málo pravdepodobné, že spoločenská a súkromná hodnota inovácií je rovnaká. Keďže spoločenská hodnota zahŕňa veličiny, ktoré jednotlivé podniky do úvahy neberú, je typicky vyššia ako súkromná hodnota a miera inovačnej aktivity je preto suboptimálna. Sústreďme sa teraz na jednotlivé zložky súkromnej a spoločenskej hodnoty inovácií.

## 2. Súkromná hodnota inovácií

Keďže súkromná hodnota inovácií spočíva v náraste ziskov, jej výška závisí od miery konkurencie na trhu. Extrémnym príkladom je dokonalá konkurencia.

### 2.1. Motivácia inovovať v dokonalej konkurencii

Často uvádzaným dôvodom, pre ktorý v dokonalej konkurencii firmy nemajú motiváciu inovovať, je fakt, že v prípade, ak sa firma rozhodne investovať do nových technológií a tak vytvoriť nový produkt, na novovytvorený trh okamžite vstúpi veľké množstvo nových firiem a stlačí tak zisky na nulu. Bez ohľadu na to, či firma inovuje, alebo nie, jej zisky sú stále nulové, a preto čistým efektom inovácie je strata v podobe nákladov na vytvorenie novej technológie. Dôvodom, prečo v dokonalej konkurencii firmy neinovujú, je *predpoklad spoločnej technológie – technológie sú nevylučiteľné zo spotreby (z používania) – a predpoklad nulových bariér vstupu na trh*.

Uvažujme však o inom prípade. Je možné, aby výskumník, ktorý vynájde istú technológiu  $F$  a nechá si ju patentovať, prenajímaj túto technológiu dokonale konkurenčným firmám? Náklady na technológiu  $\psi$  by pre firmu predstavovali

fixné náklady. Absencia bariér vstupu na trh a možnosť používať za poplatok danú technológiu by síce hnali zisky firiem smerom k nule, ale inovujúci výskumníci by mali motiváciu vynachádzať nové technológie, keďže si za ne môžu účtovať poplatok.

V prípade dokonalej konkurencie také niečo nie je možné. Nezlučiteľnosť modelu dokonalej konkurencie s inovačnou aktivitou má totiž hlbšiu príčinu, a tou sú *konštantné výnosy z rozsahu*, keď zdvojnásobenie množstva všetkých vstupov vedie k zdvojnásobeniu outputu. Z dlhodobého hľadiska je predpoklad konštantných výnosov z rozsahu pre dokonalú konkurenciu nevyhnutnosťou, keďže rastúce výnosy z rozsahu motivujú podniky spájať sa a tak vedú k nedokonalej konkurencii. Zároveň v dlhom období nie je zmysluplné predpokladať klesajúce výnosy, keďže vždy môžeme postaviť *presnú kópiu* akejkolvek fabriky, ktorá z rovnakého množstva vstupov vyrobí rovnaké množstvo výstupu (krátkodobó to možné nie je); výnosy z rozsahu sú teda vždy *aspoň* konštantné (takýto tzv. *replikačný* argument možno nájsť napr. v Barro a Sala-i-Martin, 2004).

Sústredíme sa teraz na mechanizmus, akým konštantné výnosy z rozsahu eliminujú možnosť inovácií.

Ak podniky maximalizujú zisky, budú najímať pracovníkov a kapitál dovtedy, kým príjem z hraničného výrobného faktora bude prevyšovať jeho cenu. Maximalizácia zisku preto vyžaduje, aby príjmy z hraničného výrobného faktora boli rovné práve jeho cene.

Uvažujme o produkčnej funkcii  $F(x_1, x_2 \dots x_N)$ , kde  $x_i$  je  $i$ -tý výrobný faktor a  $N$  je počet výrobných faktorov. Ak platí, že (1) produkčná funkcia  $F$  sa vyznačuje konštantnými výnosmi z rozsahu z  $N$  výrobných faktorov, t. j. je homogénna prvého stupňa v  $N$  argumentoch, (2) ceny výrobných faktorov sú dané príjmami z hraničného výrobného faktora a (3) podniky berú cenu ako danú (čo sa deje práve prípade, keď je podnikov veľmi veľa, t. j. v dokonalej konkurencii), potom *sú zisky po zaplatení za výrobné faktory vždy nulové*.

To je možné ukázať nasledovne: Konštantné výnosy, resp. homogenitu prvého stupňa produkčnej funkcie definujeme nasledovne:

$$F(\lambda x_1, \lambda x_2 \dots \lambda x_N) = \lambda F(x_1, x_2 \dots x_N)$$

$\lambda$  – parameter

Derivujme obe strany rovnice podľa  $\lambda$ :

$$\frac{dF(\lambda x_1, \lambda x_2 \dots \lambda x_N)}{d\lambda} = \frac{d(\lambda F(x_1, x_2 \dots x_N))}{d\lambda}$$

$$F_1(\lambda x_1, \lambda x_2 \dots \lambda x_N)x_1 + \dots + F_N(\lambda x_1, \lambda x_2 \dots \lambda x_N)x_N = F(x_1, x_2 \dots x_N)$$

Získaný vzťah sa nazýva *Eulerova veta*. Využime fakt, že ceny výrobných faktorov určené hraničnými príjmami, ktoré z nich plynú, t. j.  $w_i = pF_i(x_1, x_2, \dots, x_N)$ , kde  $w_i$  je cena  $i$ -tého výrobného faktora a  $F_i$  je prvá derivácia podľa  $i$ -tého argumentu. Dosadením do Eulerovej vety môžeme zapísať:

$$\frac{w_1}{p}x_1 + \frac{w_2}{p}x_2 + \dots + \frac{w_N}{p}x_N = F(x_1, x_2, \dots, x_N) \Leftrightarrow w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_Nx_N = pF(x_1, x_2, \dots, x_N)$$

$$TC = TR \Leftrightarrow \pi = 0$$

Akú hodnotu má pre firmu možnosť využívať danú technológiu, t. j. možnosť využívať produkčnú funkciu  $F$ ? Táto hodnota, t. j. súkromná hodnota technológie, je zjavne nulová, firma vďaka tejto technológii nedosahuje žiaden zisk.

Ak výskumník prenajíma dokonale konkurenčným firmám technológiu  $F$  za poplatok  $\psi$  (pre prehľadnosť ho nezarátavajme do celkových nákladov), zisk firiem je určený ako:

$$\pi = TR - TC - \psi$$

Podmienky prvého rádu pre maximalizáciu zisku sú rovnaké ako v prípade, keď firmy za technológiu neplatia, preto platí a  $TC = TR$  a maximálny možný dosiahnuteľný zisk je vždy záporný  $\pi = TR - TC - \psi = -\psi$ , firmy nebudú vyrábať.

Aby zisky pokryli náklady na technológiu  $\psi$ , museli by byť tržby z predaja vyššie ako náklady na výrobu, t. j.  $TR > TC$ . Ak sú ale výnosy z rozsahu konštantné a firmy sú nekonečne malé, hraničné náklady ako aj hraničné príjmy sú konštantné a  $TR > TC$  by si vyžadovalo  $MR > MC$  (keďže  $TR = MR \times q$  a  $TC = MC \times q$ ), čo by motivovalo vyrábať nekonečne veľa. Podniky by prestali byť vzhľadom na trh malé a dokonalá konkurencia by prestala existovať. *V dokonalej konkurencii si firmy nemôžu dovoliť za technológiu platiť, preto je jej hodnota nulová. Ak majú výnosy z predaja po zaplatení za výrobné faktory pokrývať náklady na technológiu, musia byť porušené predpoklady dokonalej konkurencie.*

## 2.2. Inovácie v nedokonalej konkurencii

Ak je konkurencia nedokonalá, v tom prípade je cena funkciou outputu a celkové náklady sú nižšie ako celkové príjmy a zisky sú kladné.

To je možné ukázať využitím známeho aparátu: Ak platí  $p = p(F(x_1, x_2, \dots, x_N))$ , maximalizácia zisku si vyžaduje:

$$\pi = TR - TC = p(F(x_1, x_2, \dots, x_N))F(x_1, x_2, \dots, x_N) - (w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_Nx_N)$$

$$\frac{d\pi}{dx_i} = \frac{dTR}{dx_i} - \frac{dTC}{dx_i} = (p'(F(x_1, x_2, \dots, x_N)) + p)F_i(x_1, x_2, \dots, x_N) - w_i = 0$$

$$w_i = (p'(F(x_1, x_2, \dots, x_N)) + p)F_i(x_1, x_2, \dots, x_N)$$

Kombináciou s Eulerovou vetou získame

$$TC = (p'(F(x_1, x_2, \dots, x_N)) + p)F(x_1, x_2, \dots, x_N) < pF(x_1, x_2, \dots, x_N) = TR$$

a keďže cena s rastom množstva klesá, prvá derivácia  $p'(F(x_1, x_2, \dots, x_N))$  je záporná a celkové náklady sú preto menšie ako celkové príjmy a zisky sú kladné.

Ak sa výskumník rozhodne poskytovať technológiu  $F$  nedokonale konkurenčným firmám za poplatok  $\psi$ , ktorý je menší ako rozdiel  $TR$  a  $TC$ , potom budú firmy ochotné prenajímať si túto technológiu, keďže zisk  $\pi = TR - TC - \psi$  bude kladný. Kým bude platiť, že  $TR - TC > \psi$ , technológiu si bude prenajímať stále viac firiem. To povedie k poklesu ziskov (nárast ponuky povedie k poklesu cien produktov a k nárastu cien výrobných faktorov), až pokým nebude platiť  $TR - TC = \psi$ .

Z rovnakého dôvodu existuje aj pre individuálne firmy motivácia inovovať – vytvorenie nového trhu prináša pozitívne zisky, ktoré predstavujú súkromnú hodnotu inovácií.

Motivácia inovovať je tým vyššia, čím vyššie sú potenciálne zisky. Tie sú zas tým vyššie, čím nižšia je miera konkurencie v odvetví. Tento vplyv miery konkurencie na inovačnú aktivitu popísal už Schumpeter (1911), a preto sa zvykne nazývať *Schumpeterov efekt* (Aghion a kol., 2005).

### 2.3. Potenciálne zdroje nedokonalej konkurencie

Keďže inovácie nie sú zlučiteľné s dokonalou konkurenciou, je namieste otázka, čo môže spôsobovať nedokonalú konkurenciu. Bez ambície na vyčerpatelnosť uvedme dva zdroje:

- Prvým zdrojom je možnosť patentovať danú technológiu, t. j. dôjde k porušeniu predpokladu spoločnej technológie pre všetky firmy. Ak si technológiu patentuje inovujúca firma, môže obmedziť počet účastníkov na trhu (najvyšší zisk dosiahne typicky vtedy, ak sa rozhodne udržať si na trhu monopolné postavenie – zisk monopolu je vyšší ako súčet ziskov nekooperujúcich oligopolistov). Ak si technológiu patentuje výskumník, firmy si budú prenajímať technológiu dovtedy, kým náklady na ne  $\psi$  budú vyššie ako potenciálne zisky na trhu  $\pi$ . V takomto prípade náklady na technológiu  $\psi$  možno považovať za bariéru vstupu do odvetvia. Počet firiem v odvetví preto bude obmedzený a firmy budú čeliť klesajúcemu dopytu.
- Nedokonalá konkurencia môže vznikáť aj vtedy, ak technológia nie je patentovaná, postačuje, že produkty sú diferencované. Aj v takomto prípade budú mať firmy motiváciu inovovať.

Uvedme jednoduchý príklad výrobcov ovocných džúsov. Keďže každý džús má inú príchuť, výrobcovia čelia klesajúcemu dopytu. Predpokladajme, že jeden výrobca sa rozhodne inovovať výrobný proces, ktorý zníži náklady na jednotku produkcie. To povedie k nárastu jeho zisku aj vtedy, ak budú môcť túto technológiu využívať aj ostatní výrobcovia. Rovnako aj nová technológia zvyšujúca kvalitu džúsu povedie k nárastu ziskov aj v tom prípade, ak ju budú môcť využívať aj iní výrobcovia.

#### **2.4. Efekt veľkosti trhu**

Rozhodovanie o tom, či inovovať, sa významne líši od rozhodovania o tom, koľko výrobných faktorov použiť. Dôvodom je, že na rozhodovanie o inováciách oveľa výraznejšie vplyva to, aký veľký trh firma obsluhuje.

Uvažujme o malej firme, ktorá vyrába 100 jednotiek produktu, cena je 10 a jednotkové náklady majú hodnotu 8. Zisk firmy je 200. Firma má možnosť investovať 500 jednotiek do novej technológie, čo zníži náklady z 8 na 7. Zisk po inovácii je 300 (na zjednodušenie abstrahujeme od toho, že firma má po znížení nákladov motiváciu zvýšiť ponúkané množstvo). Inovácia, na ktorú sú náklady vo výške 500 umožní zvýšiť zisky iba o 100 peňažných jednotiek, malá firma sa preto rozhodne neinovovať.

Naproti tomu veľká firma, ktorá účtuje rovnakú cenu a má rovnaké jednotkové náklady, ale ktorá dodáva na trh 1 000 jednotiek, sa rozhodne inovovať, keďže efekt inovácie predstavuje nárast zisku z 2 000 na 3 000, čo je viac ako náklady na inovovanie.

Pri rozhodovaní o tom, koľko výrobných faktorov použiť, sa prístup malej a veľkej firmy líši iba v tom, že veľká firma berie do úvahy vplyv dodávaného množstva na cenu. Zvyšovanie a znižovanie množstva výrobných faktorov typicky zvyšuje a znižuje zisk o nejakú čiastku. Ak sa veľká a malá firma rozhodnú inak, dôvodom je nízka elasticita trhového dopytu.

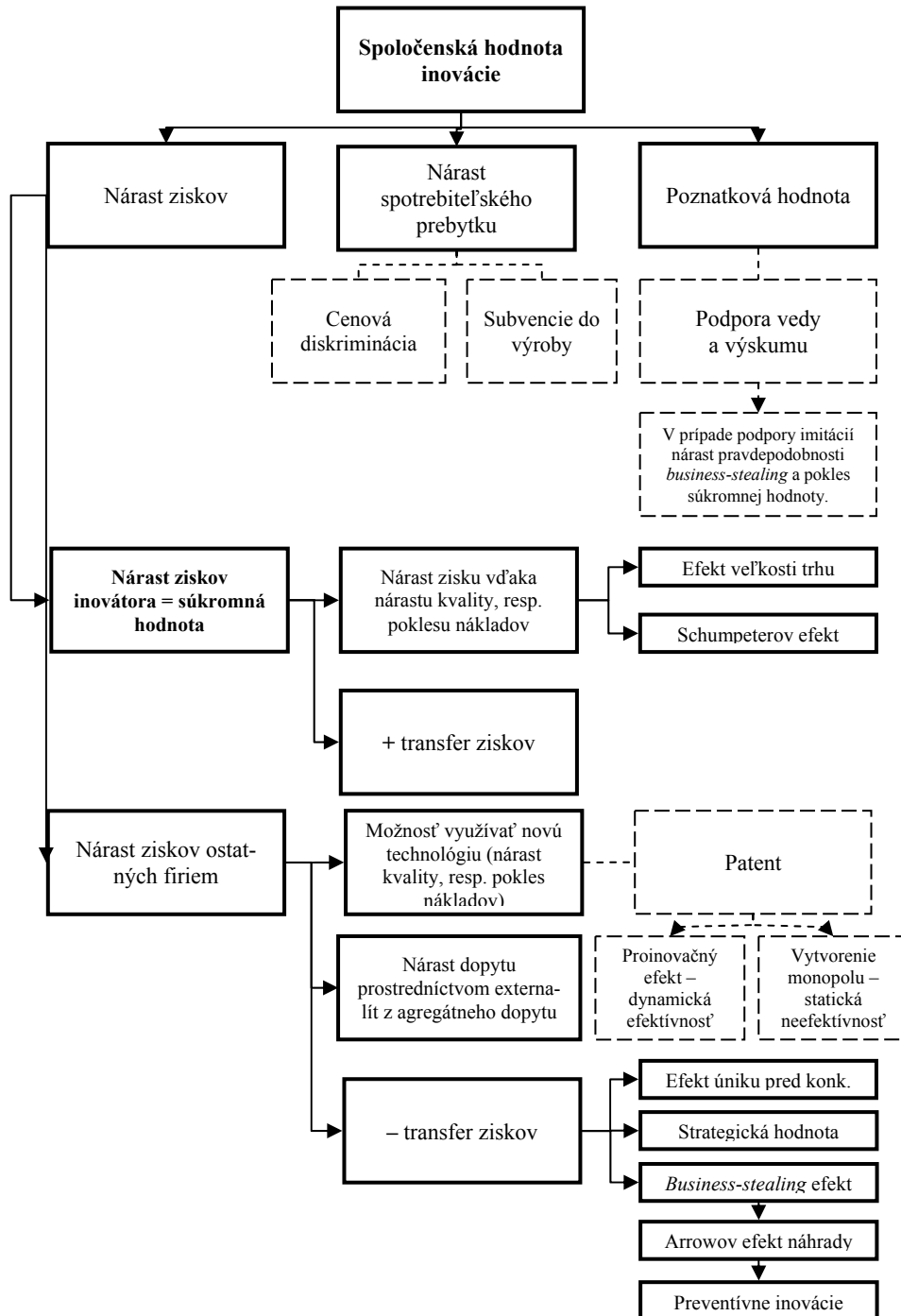
Pri rozhodovaní o inovovaní však veľkosť trhu zohráva významnejšiu rolu, keďže *inovácie typicky násobia zisk o nejakú čiastku. Veľké firmy majú preto väčšiu motiváciu inovovať.* Tento efekt sa nazýva *efekt veľkosti trhu*.

Efekt veľkosti trhu okrem iného spôsobuje to, že firmy v otvorenej ekonomike sú výraznejšie motivované k inovovaniu, keďže trhy inovovaných statkov sú potenciálne oveľa väčšie.

### **3. Spoločenská hodnota inovácií**

V nasledujúcej časti bližšie rozoberieme štruktúru hodnoty inovácie. Jej schematické znázornenie ponúka schéma, ktorú uvádzame na obrázku 1.

O b r á z o k 1  
Spoločenská hodnota inovácie



Prameň: Vlastné spracovanie.



### 3.1. Nárast ziskov v ekonomike

Keď sa firma rozhoduje o tom, či inovovať, alebo nie, porovnáva náklady inovovania a dodatočný zisk, ktorý nová technológia prinesie. Inovácia však neovplyvňuje iba zisk inovátora, ale aj zisky ostatných firiem, a to štyrmi spôsobmi:

1. Technológiu môžu používať aj iné firmy a taktiež zvýšiť úroveň svojich ziskov. To nastáva práve vtedy, ak nová technológia nie je patentovaná. Keďže firma neberie nárast ziskov ostatných subjektov do úvahy, sú jej motivácie inovovať pomerne nízke. Možnosť patentovať si novú technológiu zohráva významnú úlohu práve v tomto prípade. V takom prípade firma prenajíma novú technológiu ostatným, licenčná platba je formou renty, pomocou ktorej firma odčerpáva všetok zisk ostatných subjektov, a preto sú motivácie inovovať väčšie. Patent má redistribučný a proinovačný efekt. To je *pozitívnym efektom patentu*.

Firma sa však namiesto prenajímania technológie môže rozhodnúť neposkytnúť technológiu nikomu inému a využívať ju sama a práve to býva často optimálne. Dôvod je jednoduchý. Ak sa firma rozhodne prenajímať technológiu  $N$  iným firmám, umožní jej to síce pohltiť zisk týchto firiem, ale súčet ziskov  $N + 1$  firiem na trhu je kvôli konkurenčnému boju vždy nižší, ako by bol zisk jedinej monopolnej firmy. Firma preto neponúkne technológiu iným subjektom. Patent spolu s možnosťou odčerpávať zisky iných prináša aj možnosť využívať monopolnú silu, čo je *negatívnym efektom patentu*.

To úzko súvisí s problémom určenia dĺžky trvania patentu. Keďže pozitívne efekty novej technológie pôsobia navždy, zdá sa rozumné, aby aj patent trval nekonečne dlho. To však naráža na jednu dôležitú prekážku. Monopolné postavenie, ktoré patent jeho vlastníčkovi zaručuje, zabezpečuje síce motivácie k inováciám – *nedokonalá konkurencia je typicky dynamicky efektívnejšia ako dokonalá konkurencia* – avšak ak je už raz technológia vynájdená, nedokonalá konkurencia ju nikdy nebude využívať optimálne. Výrobkov, ktoré technológia umožňuje produkovať, sa bude vyrábať menej a za vyššiu cenu ako v dokonalnej konkurencii, kde by bolo ich množstvo (a cena) optimálne. *Nedokonalá konkurencia je staticky neefektívna*. Schumpeter vo svojom *Kapitalizmus, socializmus, demokracia* (Schumpeter, 1942) tento fakt veľmi zdôrazňuje.

To vedie k zaujímavému javu. Z hospodárskopolitického hľadiska je optimálna taká politika, ktorá v čase  $t = 0$  sľúbi nekonečné trvanie patentov – takto zabezpečí dynamickú efektívnosť. V čase  $t = 1$ , keď sú objavené nové technológie, však tento sľub poruší a nezabezpečí patentovú ochranu, čím sa zabezpečí statická efektívnosť. Aby však bola ekonomika stále dynamicky efektívna, vláda sľúbi, že pre všetky *odteraz vynájdené* technológie zabezpečí od obdobia  $t = 2$  nekonečne dlhý patent. Je zrejmé, že takáto hospodárska politika je nekredibilná. Sľubom vlády o zabezpečení patentov *od zajtra* nie je možné veriť. Toto je

typický príklad časovej nekonzistentnosti hospodárskej politiky, známej napríklad vo fiškálnej a monetárnej oblasti.

Keďže patent vedie k statickej neefektívnosti, je potrebné kombinovať ho s inými hospodárskopolitickými opatreniami. Pomerne neintuitívnym riešením je subvencovanie cien výrobkov monopolu – to zvýši hraničný príjem a povedie k tomu, že monopol bude vyrábať viac a pri nižšej cene. Problémom tohto riešenia je to, že subvencie musia byť financované nedistorčnými daňami, t. j. paušálnou daňou. Ďalším problémom je, že sa spája s redistribúciou príjmov od daňových poplatníkov smerom k vlastníkovi monopolu. Subvencie majú, podobne ako patent, *proinovačný a redistribučný efekt*.

Pre úplnosť uvedme, že k statickej neefektívnosti nebude dochádzať, ak firmy môžu dokonale cenovo diskriminovať, čo je však možné iba veľmi ojedinele.

2. Druhým kanálom, ako inovácie ovplyvňujú zisky iných firiem, sú tzv. *externality z agregátneho dopytu*. Tento efekt vzniká ako následok toho, že užitočnosti, ktoré nám plynú zo spotreby rôznych statkov, nie sú od seba nezávislé. Užitočnosť zo spotreby statku A závisí od spotreby statku B; statky sú vzájomne komplementy a substitúty. Ak sa sústredíme na *všetky* statky v ekonomike, vidíme, že vzťah medzi nimi je skôr komplementárny ako substitučný. Ak cena istého statku klesá, domácnosť typicky nakupuje viac ostatných statkov. Podobný efekt má nárast kvality statku. Nárast kvality spôsobuje, že domácnosť dokáže dosiahnuť tú istú užitočnosť pri nižšej spotrebe daného statku, a preto spotrebúva viac iných statkov. Komplementárny vzťah medzi statkami spôsobuje, že inovácia, ktorá povedie k nárastu pomeru kvality a ceny istého statku, sa prejaví nárastom dopytu po väčšine ostatných statkov. Ak je konkurencia na trhu týchto statkov nedokonalá (čo je typický prípad), prejaví sa to nárastom ziskov týchto firiem. Inovácia statku vedie k nárastu *agregátneho dopytu*, čo zvyšuje zisky ostatných firiem. Firma, ktorá sa rozhoduje, či inovovať svoj výrobný proces, tento jav do úvahy neberie, a preto sa tento efekt zvykne nazývať ako *externalita z agregátneho dopytu* a motivácie k inováciám sú vďaka nej nižšie, ako by bolo spoločensky optimálne.

3. Aj napriek tomu, že medzi všetkými statkami v ekonomike prevažuje komplementárny vzťah, v rámci užších skupín statkov – napríklad medzi rôznymi druhmi automobilov – môže prevažovať vzťah substitučný. V prípade, že firmy A a B vyrábajú substitučné statky, inovácia a s ňou spojený nárast pomeru kvality a ceny produktu firmy A vyvolá pokles zisku firmy B. Časť zákazníkov, ktorá nakupovala statok B, teraz uprednostní inovovaný alebo lacnejší statok A. Keďže firma A pri rozhodovaní o inovácii neberie do úvahy pokles ziskov firmy B, jej motivácie k inovácii majú tendenciu byť vyššie, ako je spoločensky optimálne. Tento efekt môže byť veľmi silný z jednoduchého dôvodu – aj pomerne

nevýznamná inovácia, ktorá zvýši zisky v odvetví iba nepatrne, môže viesť k masívnemu transferu ziskov medzi firmami. Tento efekt sa nazýva *efekt úniku pred konkurenciou* (Aghion a kol., 2005).

Uvedený efekt je tým silnejší, čím silnejšia je konkurencia medzi firmami, pričom tá rastie s nárastom elasticity substitúcie. Čím dokonalejšími substitútmi statky sú, tým je pravdepodobnejšie, že inovujúca firma dokáže pohltiť časť ziskov konkurenta.

Efekt úniku pred konkurenciou sa prejavuje veľmi intenzívne najmä vtedy, ak je úroveň technológie firiem v odvetví veľmi podobná. V takom prípade sú jednotkové náklady firiem takmer rovnaké, žiadna firma nemôže dlhodobo využívať nástroje cenovej konkurencie, ak nechce dosahovať stratu, a firmy si trh medzi sebou rozdelia. Práve v takomto prípade prináša zlepšenie technológie najvyššiu hodnotu, keďže umožní znížiť jednotkové náklady, znížiť ceny a obsadiť veľkú časť trhu konkurenta.

Ak je rozdiel v technológii veľký, efekt úniku pred konkurenciou sa prejavuje iba veľmi slabo. Ak inovuje technologický líder, umožní mu to ešte viac zvýšiť pomer kvality a ceny a prebrať ďalších zákazníkov technologicky zaostávajúcej firme. Tieto možnosti však typicky nie sú veľmi veľké, keďže líder už väčšinu zákazníkov ochotných substituovať prebral.

Na druhej strane, ak inovuje technologicky zaostávajúca firma, zvýšením pomeru kvality a ceny dokáže pritiahnúť časť zákazníkov späť, ale keďže je tento pomer stále nižší ako v prípade cenového lídra, nemožno očakávať, že to bude významná časť trhu.

Externalita z agregátneho dopytu a efekt úniku pred konkurenciou pôsobia opačnými smermi, avšak vplyv oboch týchto efektov klesá s nárastom koncentrácie na trhu. V prípade, že jediná firma vyrába viacero komplementárnych statkov, berie do úvahy, že inovácia jedného statku vyvolá nárast dopytu a v dôsledku toho aj ziskov plynúcich z výroby iných statkov (je však potrebné ešte raz zdôrazniť, že externalita z agregátneho dopytu sa neobmedzuje na blízke komplementary, ale pôsobí na všetky statky v ekonomike). Rovnako v prípade, že firma vyrába dva substitučné statky, berie do úvahy, že inovácia jedného produktu povedie k poklesu ziskov plynúcich z výroby iného produktu.

O efekte *úniku pred konkurenciou* hovoríme vtedy, ak dochádza k transferu ziskov smerom k inovujúcej firme, ktorá už predtým na trhu pôsobila. V prípade, že inovátorom je do odvetvia vstupujúca firma, hovoríme o tzv. *business-stealing efekte*, ktorý možno voľne preložiť ako *efekt odcudzenia ziskov* (Mankiw a Whinston, 1986). *Business-stealing* efekt pôsobí rovnakým spôsobom – inovátor neberie do úvahy, že časť ziskov, ktoré získa vstupom do odvetvia, je iba transferom od ostatných firiem, a preto jeho motivácia inovovať je vyššia.

S *business-stealing* efektom sa spája tzv. *Arrowov efekt náhrady* (Arrow, 1962). Tento efekt spočíva v tom, že podnik aktuálne pôsobiaci na trhu môže mať nižšie motivácie inovovať ako podnik, ktorý na trhu nepôsobí. Uvažujme o podniku, ktorý má zisk  $\pi_0$ . Podnik má možnosť inovovať a pre jednoduchosť predpokladajme, že inovácia je natoľko zásadná, že pôvodný „zastaraný“ produkt sa stane nepredajným. Pre podnik na trhu totiž efekt inovácie spočíva v tom, že dôjde k *náhrade* ziskov z neinovovaného produktu  $\pi_0$  ziskami z inovovaného produktu  $\pi_1$ . Hodnota inovácie je *rozdiel* ziskov o  $\pi_1 - \pi_0$ . Takto berie do úvahy zisk z nového produktu, *ako aj stratu z toho, že pôvodný produkt sa stáva nepredajným*. Podniku nepôsobiacemu na trhu však inovácia umožní trh obsadiť a efekt inovácie spočíva v samotnej úrovni zisku  $\pi_1$ , *stratu z toho, že pôvodný produkt sa už nepredáva*, tento podnik neberie do úvahy.

Arrowov efekt náhrady sa prejaví najmä vtedy, ak firma má monopolné postavenie garantované, v opačnom prípade má motivácie investovať do nových technológií, aby *zabránila* potenciálnym konkurentom pohltiť jej súčasné zisky, v tom prípade hovoríme o tzv. *preventívnych inováciách*. Potenciálna konkurencia je rovnako dôležitá ako skutočná konkurencia a, ako ukazuje teória trhových štruktúr (*industrial organization*), jej vplyv je nelineárny. Ak pravdepodobnosť, že potenciálny konkurent príde s novou technológiou ako prvý, je nízka, tak s jej rastom motivácia k preventívnym inováciám stúpa. Firma je ochotná investovať viac do zabezpečenia potenciálnych ziskov. Ale ak pravdepodobnosť, že potenciálny konkurent obsadí nový trh a ako prvý prekročí istú hodnotu, motivácie inovovať klesajú, keďže veľmi pravdepodobne ide o zbytočne vynaložené náklady (Kamien a Schwartz, 1976).

Možnosť monopolného postavenia na trhu teda ovplyvňuje inovačnú aktivitu dvojako:

a) Čím menej súťaživé sú trhy, teda čím viac sa blížia k monopolu, tým sú potenciálne zisky vyššie a motivácia inovovať je vyššia (Schumpeterov efekt).

b) Na monopolnom trhu však neexistuje efekt úniku pred konkurenciou a *business-stealing* efektom, prejavuje sa Arrowov efekt náhrady, a preto je motivácia inovovať nižšia (ak monopol inovuje, ukradne zisky sám sebe). Podnik vystavený konkurenčnému tlaku má motiváciu inovovať, keďže to mu umožní buď pohltiť zisky konkurentov, alebo aspoň zabrániť konkurentom prevziať kontrolu nad trhom.

Doteraz sme predpokladali, že ak dôjde k uvedeniu inovovaného produktu na trh, ten *okamžite* vytlačí pôvodný produkt. V skutočnosti je však zavádzanie nového produktu postupným procesom. Valenta (1969) uvažuje s tým, že počas obdobia, keď nový produkt ešte iba vstupuje na trh, stále prebieha snaha o inovovanie staršieho – na trhu etablovaného – produktu, ktorý sa takto „bráni“ vytlačeniu z trhu.

4. Veľmi špecifický efekt, ku ktorému dochádza na nedokonale konkurenčných trhoch s *kolúznym* správaním, súvisí so *strategickou hodnotou* inovácie. Objavenie tohto efektu nemá pôvod v teórii ekonomického rastu, ale v literatúre teórie trhových štruktúr (Pauwels a Kort, 2008).

Uvažujme o dvoch firmách, ktoré sa dohodli, že budú konať ako jediná firma. Spôsob, ako si rozdeliť výsledný zisk, však nie je jednoznačný a závisí od vyjednávacej pozície firiem. Tá je tým vyššia, čím kredibilnejšia je hrozba, že firma upustí od dohody kooperovať. Pravdepodobnosť, že firma túto hrozbu uskutoční, je zase tým vyššia, čím vyšší je zisk, ktorý by firma dosiahla, ak by firmy nekooperovali, ale navzájom si konkurovali. Tento zisk zase rastie s úrovňou technológie, ktorú firma používa. Firma má preto motiváciu investovať do vývoja technológií, ktoré v prípade, že firmy kooperujú, vôbec nenájdu využitie, ale ktoré slúžia iba na zlepšenie vyjednávacej pozície pri rozdeľovaní spoločného zisku. Spoločenská hodnota takýchto nevyužitých technológií je nulová, súkromná hodnota je však pozitívna.

### 3.2. Nárast spotrebiteľského prebytku

Nárast ziskov ako prebytkov výrobcov je iba časťou pozitívnych efektov, ktoré inovácie prinášajú. Druhou časťou je nárast prebytkov spotrebiteľov. Tie vznikajú ako následok toho, že cena na trhu je určená hraničným spotrebiteľom, ktorí si statok cenia najmenej. Všetci ostatní spotrebiteľia preto platia za statok menej, ako by zaň boli ochotní platiť.

V prípade, že vďaka inovácii dôjde k poklesu ceny, rozdiel medzi cenou a ochotou platiť vzrastie a prebytok spotrebiteľov stúpa. Rovnaký efekt má nárast kvality výrobku.

V situácii, keď nárast spotrebiteľských prebytkov a nárast ziskov by dokázali kompenzovať náklady inovácie, ale samotné zisky nepostačujú, firma sa rozhodne od inovácie upustiť. To aj napriek tomu, že niektorí spotrebiteľia by si cenili inovovaný statok veľmi vysoko. Aby firma maximalizovala zisk, musí pokryť istý objem trhu a už musí statok ponúkať aj spotrebiteľom, ktorí si ho cenia veľmi málo. Keďže práve títo hraniční spotrebiteľia určujú cenu produktu, cena bude nízka, a preto budú nízke aj zisky firmy.

Je zrejme, že motivácie firmy inovovať by sa zvýšili, ak by bolo možné nárast spotrebiteľského prebytku *internalizovať*. To je možné pomocou *cenovej diskriminácie*. Cenová diskriminácia umožňuje odčerpať spotrebiteľský prebytok, keďže spotrebiteľia, ktorí si produkt cenia vysoko, platia vysokú cenu a spotrebiteľia, pre ktorých má produkt nízku hodnotu, platia nízku cenu. Zmena prebytku spotrebiteľa na prebytok výrobcu pomocou cenovej diskriminácie má preto, podobne ako patent, dva efekty – *redistribučný* a *proinovačný*.

Problém spotrebiteľského prebytku úzko súvisí so statickou neefektívnosťou nedokonalkej konkurencie. Nedokonale konkurenčné firmy sú staticky neefektívne preto, lebo maximalizujú iba zisky, a nie celkové prebytky, ktoré zahŕňajú prebytky výrobcov. Ako sme už uviedli, to je možné riešiť subvencovaním výroby. *Subvencie* riešia naraz problém statickej neefektivity a prebytkov spotrebiteľov, pričom ide o dve strany tej istej mince. Dochádza totiž k internalizácii spotrebiteľského prebytku firmou – spotrebiteľia zaplatia dane, ktoré sa použijú na vyplatenie subvencií firme.

### 3.3. Poznatková hodnota inovácií

Nové technológie predstavujú návod, ako kombinovať dostupné výrobné faktory, aby sme získali hodnotný finálny produkt. Ak inovátor nedokáže zabrániť iným subjektom, aby jeho myšlienku využívali na produkciu hmotných a nehmotných statkov, nie je vôbec prekvapivé, že sa nebude poskytovať optimálne množstvo inovácií. Príčinou je vlastnosť typická pre verejné statky – *nevylučiteľnosť zo spotreby, resp. z využívania*. Ak si však inovátor na novú technológiu uplatňuje patent a internalizuje tak zisky ostatných subjektov, znamená to, že inovácie sa stávajú vylučiteľnými z používania? Odpoveď je negatívna. Patent síce zabraňuje zadarmo využívať technológiu vo výrobe, ale nezabraňuje iným subjektom zadarmo technológiu študovať a získané poznatky využiť pri vývoji novej, sofistikovanejšej technológie. *Patentovaná technológia je vylučiteľná z využívania ako návodu na výrobu, ale nie ako zdroj poznatkov*.

Situáciu ešte komplikuje fakt, že patentovaná technológia môže byť (a veľmi pravdepodobne aj je) zdrojom poznatkov na vývoj substitučného statku. Podnik, ktorý si patentuje technológiu, zvyšuje tak šancu, že sa skôr či neskôr stane obeťou *business-stealing* efektu.

Problém poznatkovej hodnoty inovácií je najväčší v prípade základného výskumu, ktorého výsledky nie je možné priamo komercializovať a ktorého spoločenská hodnota spočíva *výlučne* v poznatkovej hodnote a jeho súkromná hodnota je preto nulová. Práve tu má svoj koreň argument v prospech vládnej podpory základného výskumu. Keďže firmy neberú poznatkovú hodnotu inovácií do úvahy, bližšie k spoločenskému optimu sa možno dostať pomocou *subvencií do vedy a výskumu*, ktoré poznatkovú hodnotu internalizujú, čo vedie k nárastu motivácií inovovať.

Problémom je zabezpečiť, aby subvencie do vedy a výskumu podporovali skutočne originálny výskum, a nie imitáciu už existujúcich technológií. Podpora imitovania už existujúcich technológií zvyšuje pravdepodobnosť, že skutočný inovátor sa stane obeťou *business-stealing* efektu, keď iný podnik vstúpi na trh využívaním veľmi podobnej technológie. To znižuje motiváciu podnikov ku

skutočným inováciám, ktoré posúvajú hranicu produkčných možností a presúva zdroje smerom k imitovaniu už existujúcich technológií. Zo spoločenského hľadiska je však pridaná hodnota imitácie veľmi nízka (bližšie o týchto efektoch Davidson a Sagerstrom, 1998).

## Záver

Modely ekonomického rastu veľmi názorne ilustrujú, že rozhodovanie o tom, či inovovať, sa v niektorých aspektoch líši od iných ekonomických rozhodnutí. Kým na otázku, čo a ako vyrábať, prináša dokonalá konkurencia vždy optimálnu odpoveď, na otázku, či inovovať, alebo nie, dokonale konkurenčné trhy odpovedajú vždy negatívne. Podmienkou technologického pokroku je preto nedokonalá konkurencia. Tá so sebou však prináša celý rad efektov, ktoré spôsobujú, že skutočná inovačná aktivita sa bude odlišovať od optimálnej úrovne. Trhové subjekty neberú do úvahy poznatkovú hodnotu inovácií, vznikajúci spotrebiteľský prebytok, možnosť využívania technológie ostatnými firmami a externality z agregátneho dopytu, čo vytvára tendenciu k nižšej miere inovácií. Na druhej strane, tranfery ziskov v podobe efektu úniku pred konkurenciou a *business-stealing* efektu, ktoré sú zo spoločenského hľadiska neutrálne, zvyšujú motiváciu inovovať. V prípade, že prevládne prvá skupina efektov, skutočná miera inovácií bude suboptimálna. Spleť rôznych efektov vedie k tomu, že kým v jednoduchom modeli je jednoduché vytvoriť taký hospodárskopolitický mix, ktorý povedie k spoločensky optimálnej úrovni inovácií (typicky pozostávajúci z kombinácie patentov a subvencií do výroby a vedy a výskumu), v skutočnej ekonomike je to oveľa náročnejšie. Zároveň všetky nástroje, ktoré umožňujú ovplyvniť inovačnú aktivitu, so sebou prinášajú redistribučné efekty. Z tohto dôvodu je veľmi málo pravdepodobné, že hospodárska politika skutočne dokáže priniesť tzv. pareto-zlepšenie.

## Literatúra

- AGHION, Ph. – BLOOM, N. – BLUNDELL, R. – GRIFFITH, R. – HOWITT, P. (2005): Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship. *Quarterly Journal of Economics*, 120, May, s. 701 – 728.
- ARROW, K. J. (1962): Economic Welfare and the Allocation of Resources to Invention. In: NELSON, R. R. (ed.): *The Rate and Direction of Economic Activity*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- BARRO, J. R. – SALA-I-MARTIN, X. (2004): *Economic Growth*. 2nd edition. Cambridge, MA: MIT Press.
- CASS, D. (1965): Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation. *Review of Economic Studies*, 32, July, s. 233 – 240.

- 
- DAVIDSON, C. – SEGERSTROMM P. (1998): R&D Subsidies and Economic Growth. *RAND Journal of Economics*, 29, č. 3, s. 548 – 577.
- KAMIEN, M. – SCHWARTZ, N. (1976): On the Degree of Rivalry for Maximum Innovative Activity. *The Quarterly Journal of Economics*, 90, č. 2, s. 245 – 260.
- KOOPMANS, T. C. (1965): On the Concept of Optimal Economic Growth. *Econometric Approach to Development Planning*. Amsterdam: North-Hoolland, s. 225 – 292.
- MANKIW, G. N. – WHINSTON, M. D. (1986): Free Entry and Social Inefficiency. *RAND Journal of Economics*, 17, č. 1, s. 48 – 58.
- PAUWELS, W. – KORT, P. M. (2008): R&D Investments in Semicollusive Markets with Bargaining between Asymmetric Firms. [Working Paper.] Antwerp: University of Antwerp, Department of Economics.
- ROMER, P. (1990): Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98, October, s. 71 – 102.
- SCHUMPETER, J. A. ([1911], 1987): *Teória hospodárskeho vývoja: Analýza podnikateľského zisku, kapitálu, úveru, úroku a kapitalistického cyklu*. Bratislava: Nakladateľstvo Pravda.
- SCHUMPETER, J. A. ([1942], 1976): *Capitalism, Socialism and Democracy*. 1. ed. New York : Harper&Row.
- SOLLOW, R. M. (1956): A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70, č. 1, s. 65 – 94.
- VALENTA, F. (1969): *Tvůrčí aktivita – inovace – efekty*. Praha: Svoboda.