

Z múzea prototypov k ekonomike miliónteho kusu

10.9.2026 - Róbert Chovanculiak | INESS

„Spoločnosť oslavuje vynálezcov a vynálezy - prelomové objavy, ktoré otvárajú nové možnosti a menia život. Oveľa viac ľudí pozná Flemingov objav penicilínu než následné úsilie o rozšírenie jeho výroby a telefón sa spája skôr s Bellom a rokom 1876 než s obrovskými investíciami spoločnosti AT&T a ďalších firiem, ktoré z neho urobili praktickú službu.“ — Brian Potter, The Origins of Efficiency.

Neexistuje pre mňa nudnejšia otázka, ako keď sa niekto spýta ekonóma, čo potrebuje krajina na hospodársky rast.

Zvyčajne nasleduje obohraná pesnička o podpore výskumu a vývoja, potrebe kvalitného vzdelávania a kapitálových investícií. Potom to už stačí len premiešať, netrepať a počkať si na prosperitu.

Tento recept má jednu silnú a jednu slabú stránku. Jeho silnou stránkou je, že pomerne dobre zachytáva kľúčové faktory, vďaka ktorým zbohatli mnohé krajiny. Slabou je, že sa ním riadili aj mnohé chudobné krajiny, a napriek tomu nezbohatli. Pridali všetky ingrediencie, premiešali, ale prosperita neprišla.

Kde je problém?

Sovietsky zväz - sen každého makroekonóma

V desaťročiach po druhej svetovej vojne pôsobil Sovietsky zväz z pohľadu ukazovateľov podporujúcich rast impozantne. Na výskum a vývoj vynakladal približne [3 až 3,5 % HDP](#). To je úroveň, ktorú si neskôr stanovila za [cieľ](#) aj Európska únia a ktorú dodnes odporúčajú viaceré medzinárodné organizácie. Vďaka týmto vysokým výdavkom mohol Sovietsky zväz v 70. a 80. rokoch [zamestnávať](#) vo vede a výskume až 2,5-krát viac ľudí než Spojené štáty.

Rozsiahla podpora univerzít a výskumných centier smerovala najmä do prírodných vied, techniky, inžinierstva a matematiky (STEM). Tieto odbory absolvovali približne tri štvrtiny všetkých vysokoškolákov a ich celkový [počet](#) bol 4-5krát vyšší než v USA. Z hľadiska ľudského kapitálu patril Sovietsky zväz medzi svetové veľmoci. Dokázal vychovávať obrovské množstvo technikov, inžinierov a špičkových vedcov.

A napokon Sovietsky zväz [masívne](#) investoval. V 70. a 80. rokoch dosahovali kapitálové investície 30 až 35 % HDP. To bolo výrazne viac než v západnej Európe či USA, kde predstavovali približne pätinu HDP.

V tabuľkách teda vyzerala budúcnosť Sovietskeho zväzu ružovo. Socialistickí plánovači podporovali výskum a vývoj, kládli dôraz na technické vzdelávanie a smerovali obrovské zdroje do investícií. Aj preto napríklad vtedajší [ekonóm](#) Paul Samuelson predpovedal, že Sovietsky zväz čoskoro dobehne a predbehne Spojené štáty. A ono skutočne, vedci a inžinieri doručili výsledky.

Úspechy a prvenstvá Sovietskych vedcov a inžinierov

Sovietsky zväz si pripísal [množstvo](#) vedecko-technologických prvenstiev. Nešlo pritom len o teoretické objavy, jeho inžinieri dokázali v dôležitých odvetviach prichádzať s funkčnými riešeniami a prototypmi. Patrili napríklad medzi priekopníkov povojnového oceliarstva. Už v rokoch 1955 až 1956 začali zavádzať kyslíkovú výrobu ocele a kontinuálne odlievanie – technológie, ktoré výrazne zrýchlili a zlacnili výrobu ocelových polotovarov.

V chemickom priemysle vyvinuli nové syntetické materiály z polymérov, ako napríklad Enant, Ftorlon či Vinitron. A sovietski vedci sa presadili aj v sofistikovaných sektoroch. V roku 1954 začala v Obninsku pri Moskve vyrábať elektrinu prvá jadrová elektráreň na svete, ktorá bola pripojená do verejnej siete.

Aj vo výpočtovej technike dokázal Sovietsky zväz držať krok so svetovou špičkou. V rokoch 1948 – 1951 vznikol v Ukrajinskej akadémii vied počítač [MESM](#) – „Malý elektronický počítač stroj“. Hoci „malý“ vtedy znamenalo približne 10 metrov na dĺžku a 2 metre na výšku, išlo o prvý počítač s uloženým programom v Európe. Na tento vývoj nadviazal model BESM-1, ktorý dosahoval približne 7 000 až 8 000 operácií za sekundu. V tom čase patril medzi najrýchlejšie počítače na kontinente. Popri ňom vznikla aj Strela, prvý sériovo vyrábaný sovietsky počítač. Od roku 1953 sa vyrábala v Moskve a používala sa na veľké vedecké, vojenské a technické výpočty.

Múzeum veľkolepých prototypov

Napriek vedeckým prvenstvám a technickým úspechom sa životná úroveň bežných sovietskych mužikov a žienok ani zďaleka nechytala na tú západnú a postupom času sa rozdiely ešte zväčšovali. Kde teda urobili súdruhovia z USSR chybu?

Chýb a príčin zaostávania bolo nepochybne viac, no [jednou](#) z hlavných bol slabý ďalší aplikačný vývoj technológií, ich nedostatočné zdokonaľovanie a pomalé šírenie do praxe. Modernou metódou kontinuálneho odlievania sa napríklad v 80. rokoch vyrábalo iba 12 % sovietskej ocele. V Japonsku to už bolo približne 80 % a v západnom Nemecku 60 %. Podobný rozdiel existoval aj pri syntetických vláknach. V Sovietskom zväze tvorili 51 % výroby, zatiaľ čo v USA až 91 %. A hoci Sovietsky zväz ako prvý využil jadrové štiepenie na výrobu elektriny, v 80. rokoch pochádzalo z jadra len približne 7 % jeho elektriny. V Japonsku to bolo 18 % a vo Veľkej Británii 17 %.

Ešte výraznejšie [zaostával](#) Sovietsky zväz v informačných technológiách. Napriek prvotným úspechom, kvalitným odborníkom a politickej podpore komunistického vedenia nedokázal dostať výpočtovú techniku z laboratórií a prototypov do širokého používania. Počítače sa nestali nástrojom, ktorý by systematicky zvyšoval produktivitu celej ekonomiky. Na začiatku 90. rokov pripadalo v Sovietskom zväze približne 20 počítačov na 1 000 obyvateľov. Celosvetový priemer bol okolo 50 a v USA ich bolo viac než 350. V tomto ukazovateli Sovietsky zväz zaostával dokonca aj za viacerými chudobnejšími krajinami, napríklad Mexikom, Južnou Afrikou či Tureckom.

Problémom teda nebol nedostatok vedcov schopných prísť s novým výskumom. Nebol ním ani nedostatok inžinierov schopných zostrojiť funkčný prototyp. Sovietsky systém zlyhával pri aplikácii, ďalšom vývoji, neustálom zlepšovaní a predovšetkým pri šírení technológií do bežnej ekonomiky.

Sovietsky zväz bol múzeom veľkolepých prototypov. Vo vitrínach mal svetové uznanie za prvé

počítače, prvú jadrovú elektrárňu, nové syntetické materiály či moderné postupy výroby ocele. Lenže za dverami tohto múzea bežný človek trávil hodiny v dlhých radoch na mäso, zháňal podpultový toaletný papier a opravoval rozpadajúce sa auto, ak nejaké vôbec mal.

Sovietsky zväz bol dôkazom, že krajina môže mať vedcov, inžinierov, univerzity, prototypy aj prvenstvá a stále nemať inovačnú ekonomiku.

Od vynálezu k inovácii: kapitalizmus, konkurencia a korporácie

Ekonomika nie je guláš. Nestačí do nej nahádzať všetky ingrediencie v správnom pomere a spolu uvariť. Ekonomika je živý ekosystém vzťahov, motivácií, spätnej väzby a vzájomnej koordinácie jednotlivých častí. Pozrime sa na jednu z najinovatívnejších ekonomík sveta – USA. Tam podobne ako kedysi v Sovietskom zväze smeruje na výskum a vývoj približne [3 až 3,5 %](#) HDP. Rozhodujúci rozdiel však nespočíva v objeme zdrojov, ale v tom, kto, akým spôsobom a za akých podmienok rozhoduje o ich použití.

Približne [80 % výdavkov](#) na výskum a vývoj v USA pochádza zo súkromných zdrojov. Verejný sektor financuje menej ako pätinu a zvyšok dopĺňajú neziskové organizácie. Hlavným motorom amerického výskumu a vývoja teda nie sú štátne pätročnice, ale súkromné firmy, investori a predovšetkým veľké korporácie. Mnohé z nich vynakladajú na výskum a vývoj viac než desatinu svojich tržieb. Prečo to robia? Jednu z najlepších odpovedí ponúkol William Baumol, svojho času horúci kandidát na Nobelovu cenu za ekonómiu.

Baumol vo svojom [výskume](#) ukázal, že učebnice ekonómie často podhodnocujú úlohu konkurencie na trhu. Zvyčajne zdôrazňujú najmä to, že konkurencia robí z firiem prijímateľov cien a bráni im svojvoľne ich zvyšovať. To však podľa Baumola nie je tá hlavná výhoda trhovej konkurencie. Tá spočíva v tom, že neustále tlačí firmy k inovačnej aktivite.

Platí to najmä v odvetviach, v ktorých medzi sebou súťaží niekoľko veľkých korporácií s výraznými podielmi na trhu. Takáto oligopolná konkurencia sa zvykne považovať za hrozbu pre verejný záujem, podľa Baumola je to presne naopak. Jeho slovami: *„Paradoxne sú to práve oligopoly, ktoré... sa môžu ukázať ako hlavní prispievatelia k hospodárskemu rastu a zvyšovaniu životnej úrovne.“*

Dôvodom je, že pre veľké korporácie sa inovácie stali hlavnou zbraňou v konkurenčnom boji. Tieto firmy si nemôžu dovoliť ponechať ich na náhodu, šťastie či občasný záblesk geniality. Preto z inovácií urobili štandardnú súčasť svojho podnikania. Zakladajú a financujú vlastné oddelenia výskumu a vývoja, v ktorých prebieha organizovaný a systematicky riadený inovačný proces. Baumolovými slovami: inovácie sa stali rutinou.

Na trhu tak vznikajú akési inovačné preteky v zbrojení. Každá firma vie, že ak spomalí, konkurent ju môže predbehnúť lepším výrobkom, lacnejším výrobným postupom alebo úplne novou technológiou. Schopnosť inovovať sa preto stáva otázkou života a smrti. A preto všetci inovujú ako o život. Takto konkurencia núti podnikateľov šprintovať v inovačnom závode, aby aspoň ostali stáť na mieste a prežili.

Trh sa nemení na inovačnú mašineriu preto, že by podnikatelia boli romantickými milovníkmi pokroku. Ale preto, že ich konkurencia nenechá na pokoji. Tri percentá HDP investované do výskumu a vývoja v takomto prostredí majú úplne inú kvalitu než tri percentá rozdeľované v systéme, v ktorom o úspechu nerozhodujú zákazníci, zisk a hrozba zániku, ale plán, politická priorita a splnenie

administratívneho ukazovateľa.

Inovácia nie je jeden výstrel, ale nekonečný proces

„Vynálezy a nové technológie sú zásadné pre rast efektívnosti. To, čo nasleduje po vynáleze, je však často rovnako dôležité, ak nie ešte dôležitejšie. Objaviť nové miesto na mape je užitočné len vtedy, keď k nemu nájdeme efektívnu cestu – sled krokov, ktorý dokáže nový stroj, chemickú látku alebo liek vyrábať za dostupnú cenu.“

— Brian Potter, The Origins of Efficiency

Veľké objavy pútajú pozornosť. Majú meno, dátum a často aj jedného oslavovaného vynálezcu. Ekonomický rast však nevzniká jediným dramatickým prelomom. Historici a ekonómovia ako [Nathan Rosenberg](#), [W. Brian Arthur](#) či [Brian Potter](#) ukazujú, že rast produktivity je vo veľkej miere výsledkom kumulácie množstva menších zlepšení. Po novom vynáleze nasledujú roky úprav a zdokonaľovania. Technológia sa zrýchľuje, zlacňuje, stáva sa spoľahlivejšou, výkonnejšou a jednoduchšou na používanie. Žiadne jednotlivé zlepšenie nepôsobí revolučne, ale ich postupná kumulácia napokon zmení zaujímavý prototyp na bežný produkt pre milióny ľudí.

Za dnešnú prosperitu preto nevďačíme iba slávnym vynálezcom. Vďačíme za ňu aj anonymnému zástupu podnikateľov, manažérov a technikov, ktorí rok čo rok, vytrvalo a často nenápadne pracovali na vylepšení nových technológií. Preto ani priemyselná revolúcia nebola výsledkom jedného vynálezu alebo okamihu v čase. Bola začiatkom neustáleho prúdu menších revolúcií naprieč celou ekonomikou pod taktovkou podnikateľov a tento prúd sa nezastavil dodnes.

Práve to chýbalo Sovietskemu zväzu. Bol ekonomikou prvého kusu. Jeho vedci a inžinieri dokázali navrhnuť a zostrojiť funkčný prototyp. Kapitalizmus však víťazil v ekonomike miliónteho kusu – v schopnosti inováciu neustále zdokonaľovať, zlacňovať a premieňať na spoľahlivý, praktický a dostupný výrobok pre bežného človeka.

Technologický pokrok nie je automatická sila, ktorá napreduje nezávisle od spoločenských inštitúcií. Nestačí vzdelávať vedcov, zamestnať inžinierov a naplniť knižnice novými štúdiami. Potrebne sú pravidlá hry, ktoré umožnia podnikateľom experimentovať, riskovať, zlyhávať a skúšať znova a to všetko pod tlakom konkurencie, ktorá ich tlačí do inovačného „preteku v zbrojení“.

Z tohto pohľadu predstavuje trh meta-inováciou. Je to inštitucionálna inovácia na generovanie technologických inovácií. Je to stroj na inovácie.

<https://iness.sk/z-muzea-prototypov-k-ekonomike-milonteho-kusu>