

WHAT'S DRIVING SLOVAKIA'S ECONOMIC PERFORMANCE SLOWDOWN ČO SPÔSOBUJE SPOMALENIE EKONOMICKEJ VÝKONNOSTI SLOVENSKA

Elena Fífeková¹, Edita Nemcová², Eduard Nežinský³

Abstract

While at the beginning of the millennium Slovakia was one of the fastest-growing economies in the region, the last decade cannot be considered a success story. The previous growth model, which enabled Slovakia's economic progress, has exhausted its potential. A critical area for the growth of economic performance is the weakening innovation capacity. In this contribution, we will therefore focus on assessing Slovakia's innovation potential in the context of the fifty most innovative countries in the world. We evaluate innovation performance using a composite indicator based on the DEA model with endogenously determined weights. This approach allows intertemporal change to be decomposed into the effects of catch-up and the shift of the reference boundary. The results show that the V4 countries, with the exception of the Czech Republic, deteriorated innovation environments and yet have all diverged from the innovation leaders.

Keywords

Slovakia, Economic Performance, Innovation, Data Envelopment Analysis

Abstrakt

Zatiaľ čo na začiatku tisícročia bolo Slovensko jednou z najrýchlejšie rastúcich ekonomík v regióne, posledné desaťročie nemožno považovať za úspešné. Predchádzajúci model rastu, ktorý umožnil hospodársky pokrok Slovenska, vyčerpal svoj potenciál. Kritickou oblasťou pre rast ekonomickej výkonnosti je slabnúca inovačná kapacita. V tomto príspevku sa preto zameriame na posúdenie inovačného potenciálu Slovenska v kontexte päťdesiatich najinovatívnejších krajín sveta. Inovačnú výkonnosť hodnotíme pomocou kompozitného ukazovateľa založeného na DEA modeli s endogénne určenými váhami. Tento prístup umožňuje rozložiť medzičasovú zmenu na efekty dobiehania a posunu referenčnej hranice. Výsledky ukazujú, že krajiny V4 s výnimkou Českej republiky zhoršili inovačné prostredie a zároveň sa všetky vzdialili od inovačných lídrov.

Klíčová slova

Slovensko, ekonomická výkonnosť, inovácie, analýza obalu dát

¹ Institute for Forecasting of the Centre of Social and Psychological Sciences, SAS, Šancová 56, 811 05 Bratislava, Slovakia.
E-mail: Progfi@savba.sk.

² Institute for Forecasting of the Centre of Social and Psychological Sciences, SAS, Šancová 56, 811 05 Bratislava, Slovakia
E-mail: Eduard.Nezinsky@savba.sk.

³ Institute for Forecasting of the Centre of Social and Psychological Sciences, SAS, Šancová 56, 811 05 Bratislava, Slovakia
E-mail: Progedit@savba.sk.

I. Úvod

Ekonomický vývoj Slovenska za ostatných vyše tridsať rokov od vzniku samostatnej Slovenskej republiky prešiel viacerými fázami útlmu a rastu. Po prekonaní „transformačnej“ recesie zo začiatku 90. rokov prišlo prudké oživenie, ktoré však bolo sprevádzané výraznými nerovnovahami prejavujúcimi sa vysokým dvojitým deficitom. Potreba obnovenia makroekonomickej stability viedla koncom 90. rokov k prijatiu súboru stabilizačných opatrení (zameraných na ozdravenie verejných financií a zníženie vonkajšej nerovnováhy), čo malo za následok pokles domáceho dopytu a následne krátkodobé utlmenie ekonomického rastu. Zároveň bol prijatý súbor opatrení na ozdravenie podnikateľského prostredia (hlavne bankového sektora). Vytváral sa tak priestor pre novú rastovú fázu, na aspoň čiastočne perspektívnejších princípoch (Morvay, 2022). Ekonomické reformy, prehĺbenie integračného procesu (v roku 1999 dostalo Slovensko na summite v Helsinkách pozvanie do EÚ), vstup do medzinárodných organizácií (OECD, NATO) a zlepšenie medzinárodných ratingov vytvorili priaznivé prorastové stimuly a zvýšili atraktivitu Slovenska pre zahraničných investorov. Vďaka tomu Slovensko dosahovalo v rokoch 2002-2007 jeden z najvyšších rastov v rámci EÚ, v dôsledku čoho zrýchlilo proces zužovania výkonnostnej medzery voči priemeru krajín EÚ.

V ďalšom období sa proces dobiehania postupne spomaľoval, v niektorých rokoch sa dokonca zastavil, prípadne boli badateľné divergentné tendencie. Postupné spomaľovanie konvergenčného procesu signalizovalo, že Slovensko sa dostáva do pasce konvergenzie. Ide o stav, ktorý má podobné symptómy ako pasca stredného príjmu (napr. Pruchnik a Zowczak, 2017, Lee, 2018). V prípade pasce konvergenzie nejde však o jej klasický model pasce stredného príjmu, pretože sa jedná o stredne vysoko, prípadne vysokopríjmové ekonomiky a pozornosť je zameraná na skúmanie príčin spomaľovania procesu konvergenzie, resp. jeho zastavenia, prípadne divergencie voči priemeru krajín EÚ.

Zastavenie procesu dobiehania ekonomickej úrovne priemeru EÚ naznačil, že rast ekonomickej výkonnosti nie je možné dlhodobo založiť iba na raste konkurenčnej schopnosti krajiny ťahanej priamymi zahraničnými investíciami, ich know-how a technologickými spilloverami. Tento model síce priniesol do slovenskej ekonomiky výrazný rozvoj, no v poslednom čase sa jeho potenciál vyčerpal. Dobiehanie krajín EÚ vyžaduje prechod na nový ekonomický model založený na inováciách (NBS, 2023). Inovácie totiž zohrávajú dôležitú úlohu pri stimulácii a udržateľnosti mnohých aspektov ekonomického rastu (napr. Hasan & Tucci, 2010; Dempere et al., 2023). Ekonomiku ovplyvňujú cer viacero kanálov – cez konkurencieschopnosť, finančné systémy, kvalitu života, rozvoj infraštruktúry, zamestnanosť, otvorenosť obchodu (Maradana a kol., 2017, OSN 2015). Globálna inovačná efektívnosť, jeden z determinantov konkurenčného procesu na celom svete, pomáha ekonomikám dobehnúť vývoj a meniace sa technológie a zároveň odhaľuje inovačné perspektívy krajín (Aytekin et al., 2022). Európska komisia (2015) uvádza, že najinovatívnejšie krajiny majú vyvážené inovačné systémy so silnými stránkami vo všetkých dimenziách vrátane ľudských zdrojov, výskumných systémov, financovania, firemných investícií a podnikania. A v prípade Slovenska je inovačný potenciál dlhodobo jeho Achillovou pätou.

Cieľom príspevku je preskúmať úroveň inovačného potenciálu Slovenska v medzinárodnom kontexte, zhodnotiť súčasnú pozíciu inovačnej výkonnosti krajiny v statickom a medzičasovom rámci.

II. Metodológia a údaje

Základný rámec na hodnotenie inovačnej výkonnosti poskytuje globálny inovačný index (GII), ktorý od roku 2007, zostavovaný World Intellectual Property Organization (WIPO). Index hodnotí inovačnú výkonnosť 132 krajín sveta a najnovšie globálne inovačné trendy na základe 81 ukazovateľov, pričom ide o kombináciu tvrdých a mäkkých údajov. Skladá sa z dvoch subindexov, ktoré merajú úroveň inovačných vstupov a inovačných výstupov. Hodnotenie inovačných vstupov a výstupov je priemerom skóre úrovne vstupných a výstupných pilierov, pričom skóre je tvorené normalizovanými klesajúcimi hodnotami. Inovačné vstupy sú skúmané v troch oblastiach (inštitúcie,

ľudský kapitál a výskum, infraštruktúra, sofistikovanosť podnikania a sofistikovanosť trhu), inovačné výstupy hodnotia znalostno-technologickú a kreatívnu úroveň. Hoci GII je prioritne zameraný na hodnotenie inovačnej výkonnosti, konštrukcia jeho subindexov odráža tak celkovú inštitucionálu, politickú, ekonomickú situáciu v krajine ako aj kvalitu systémových opatrení na podporu ekonomického rastu.

Multidimenzionálne hodnotenie alternatív má pre použitie v tvorbe politík široké využitie vo forme konštruovania zložených indexov (kompozitných indikátorov). Alternatívami sú v našej analýze subjekty (štáty) – v literatúre multikriteriálneho hodnotenia označované ako DMU (*Decision Making Units*). Štandardným postupom je agregácia subdimenzií hodnotenia v podobe s výstupných indikátorov y_r , ($r = 1, 2, \dots, s$) pomocou váženého súčtu $\sum_{r=1}^s u_r y_r$. Váhy u_r sú príslušné jednotlivým indikátorom a sú aplikované rovnako naprieč všetkými hodnotenými DMU. Tento prístup sa stretáva s obvyklou kritikou (napr. OECD, 2008) predovšetkým v týchto oblastiach:

- váhy stanovené *ex ante* majú významný vplyv na hodnotenie a poradie,
- v pomeroch absolútnych váh sú fixované preferencie hodnotiteľa a dôležitosť subdimenzií.

Alternatívne prístupy k váženiu a agregácii zahŕňajú množstvo techník ako metódu hlavných komponentov (PCA), faktorovú analýzu (FA), metódu nepozorovaných komponentov (UCM), proces alokácie rozpočtu (BAP), hierarchický analytický proces (AHP), alebo prístup *benefit of the doubt* (BoD). V posledne menovanom prístupe navrhnutom v Melyn a Moesen (1991) sa váhy určujú pre jednotlivé subjekty individuálne na základe ich vlastných benchmarkov. Najlepšie možné váhy maximalizujúce index výkonnosti pre hodnotenú jednotku (indexovanú prostredníctvom "0") možno získať riešením úlohy

$$\max I^{DEA} = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \quad (r = 1, 2, \dots, s) \quad (1)$$

$$\text{s. t. } \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \leq 1 \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

$$u_r \geq 0 \quad (3)$$

V obmedzeniach je index výkonnosti zhora obmedzený hodnotou 1 (100%), a to pre všetkých n konkurujúcich subjektov (indexácia cez j), ktoré by použili rovnaké váhy u_r pre svoje subindikátory výkonnosti y_r . Lovell a Pastor (1999) ukázali, že program (1) – (3) je ekvivalentný redukovanému modelu efektívnosti typu CCR (Charnes et al., 1978) s fixným vstupom, ktorý je formálne priradený všetkým jednotkám. Tento fakt dovoľuje duálny (z hľadiska lineárneho programovania, LP) pohľad na kompozitný indikátor, ako aj aplikáciu postupov z oblasti analýzy dátového obalu (DEA) pri analýze, interpretácii a benchmarkovaní. Makroekonomické aplikácie indexov založené na DEA predstavujú Cherchye (2001) alebo Cherchye et al. (2004). Radiálne modely použité v týchto analýzach môžu trpieť problémom tzv. *slabej efektívnosti*, ktorá je dôsledkom neaktívnosti obmedzení, a teda výskytu nenulových odchýlkových premenných (*slackov*) v optime pri riešení úlohy LP. Slacky, hoci predstavujú odchýlku od hranice výkonnosti, nevstupujú do kritériálnej funkcie, a tak nevlývajú na konečné hodnotenie (skóre). Problém rieši Tone (2001), ktorý za odchýlky priamo penalizuje v účelovej funkcii programu SBM (*slack-based measure*):

$$\max \rho = 1 + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s s_r^+ / y_{r0} \quad (4)$$

$$\text{s. t. } \mathbf{y}_0 = \mathbf{Y}\boldsymbol{\lambda} - \mathbf{s}^+ \quad (5)$$

$$\mathbf{e}^T \boldsymbol{\lambda} \geq 1 \quad (6)$$

$$\mathbf{s}^+, \boldsymbol{\lambda} \geq \mathbf{0} \quad (7)$$

Účelová funkcia (4) agreguje všetky identifikované slacky s_r^+ (pomerným spôsobom) do priemernej penalizácie. Skóre z rozsahu 0 – 1 pre hodnotenú DMU₀ so subindikátormi $\mathbf{y}_0 = (y_{10}, y_{20}, \dots, y_{s0})^T$ je určené prevrátenou hodnotou $1/\rho$. Dátová matica výstupov \mathbf{Y} obsahuje údaje všetkých DMU usporiadané po stĺpcoch. Fixné jednotkové vstupy sú reflektované v (6). Je zřejmé, že skóre 1

dosahujú DMU, per ktoré neexistuje slack. Tieto predstavujú *best-performerov* a pomocou intenzitných premenných $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)^T$, príslušných každej DMU, je nimi determinovaná hranica výkonnosti. Na tejto obdobe PPF sa nachádzajú potenciálne benchmarky pre menej výkonné DMU so skóre <1 .

V procese hodnotenia každá DMU rieši úlohu (4) – (7). Z optimálnych riešení získava skóre. V prípade indikácie "podvýkonnosti" je možné *projekciou* na hranicu získať multidimenzionálny benchmark $y_0^* = Y\lambda$, t.j. benchmarkové hodnoty y_{r0}^* , ($r = 1, 2, \dots, s$) pre všetkých s dimenzií hodnotenia. Z manažérskeho hľadiska môže byť zaujímavá informácia, ktoré výkonné DMU slúžia ako vzory (generujú benchmark) pre nevýkonnú jednotku. Postup pri výpočte z empirických údajov pomocou dištančnej funkcie vypočítanej pomocou DEA modelu ukázal Färe et al. (1994). Medzičasový index je možné zároveň rozložiť nasledovným spôsobom:

$$MI = C \cdot F = \frac{I^{(2)}(y_0^{(2)})}{I^{(1)}(y_0^{(1)})} \cdot \left[\frac{I^{(1)}(y_0^{(1)})}{I^{(2)}(y_0^{(1)})} \frac{I^{(1)}(y_0^{(2)})}{I^{(2)}(y_0^{(2)})} \right]^{1/2} \quad (12)$$

V dekompozícii sú skombinované štyri rôzne indexy $I^{(\cdot)}(y_0^{(\cdot)})$. Prvým horným indexom je naznačené obdobie, ku hranici ktorého sa vzťahuje hodnotenie, t.j. z dát ktorého obdobia sú determinované benchmarky. Druhý horný index pri argumente označuje obdobie, z ktorého pochádza mix subindikátorov y_0 charakterizujúci DMU, ktorá je hodnotená indexom. Tak v prvom člene rozkladu C sú dané do pomeru indikátory výkonnosti z dvoch období vypočítané podľa horeuvedeného postupu (4) – (7).

Prvky $I^{(1)}(y_0^{(2)})$ a $I^{(2)}(y_0^{(1)})$ popisujú kontrafaktuálne hodnotenie subjektu (charakterizovaného) z jedného obdobia voči benchmarkovej hranici z druhého obdobia. Týmto spôsobom je do medzičasového hodnotenia zahrnutý efekt posunu hranice – *frontier-shift*, ktorý je v rozklade zachytený členom F . Z konštrukcie vyplýva interpretácia MI , ako aj jeho komponentov C a F . Hodnoty >1 predstavujú zlepšenie v období 2 v porovnaní s obdobím 1.

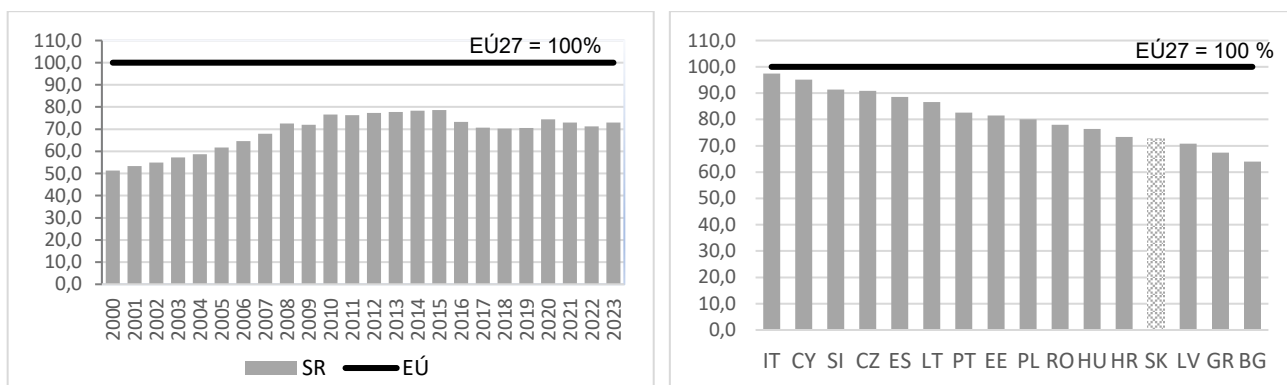
III. Prečo chradne slovenská ekonomika

Varovným signálom vývoja slovenskej ekonomiky v ostatnom štvrtstoročí je spomaľovanie jeho ekonomickej výkonnosti, ktoré má za následok, že Slovensko sa prestalo približovať priemeru EÚ a v niektorých rokoch dokonca mierne divergovalo (Graf 1). Kým počas rokov 2000 až 2015 sme sa priblížili k priemeru krajín EÚ o viac ako 27 percentuálnych bodov, ďalšie roky priniesli značné rozčarovanie z procesu dobiehania. Napriek skutočnosti, že vzdialovanie sa slovenskej ekonomickej výkonnosti priemeru EÚ bolo do značnej miery podmienené metodickými nedostatkami pre meraní a revízií cenových hladín (bližšie pozri Žúdel, Dujava, 2023)¹, dlhodobý trend naznačuje, že výkonnosť slovenskej ekonomiky nie je dostatočná a k priemeru EÚ približujeme veľmi líknavo.

Graf 1 Relatívna ekonomickej výkonnosť Slovenska k priemeru EÚ (v PKS, v %)

Graf 2 Relatívna ekonomickej výkonnosť konvergujúcich krajín EÚ (v PKS, v %, rok 2023)

¹ Autori na základe uvedených nedostatkov odporúčajú na analýzu konvergencie slovenskej ekonomiky k priemeru EÚ používať porovnanie vývoja HDP v nominálnych cenách (EUR). Aj tento spôsob porovnania má svoje nedostatky. No pokiaľ nedôjde k plnému zosúladeniu metodík medzi členskými štátmi zo strany Eurostatu, tak ukazovateľ HDP v PKS bude mať malú vypovedaciu hodnotu o vývoji a stavu konvergencii štátov.



Zdroj: Eurostat. National accounts (2024)

Podobne ako ostatné konvergujúce krajiny strednej a východnej Európy, Slovensko dokázalo prípravou na vstup a samotným vstupom do EU skvalitniť inštitucionálny rámec a podnikateľské prostredie, čím podnietilo záujem zahraničných investorov o vstup do krajiny. Priame zahraničné investície priniesli nové produkčné kapacity, zvýšili produktivitu, zamestnanosť a ekonomický rast. Prostredníctvom zahraničných investícií (najmä do automobilového priemyslu) boli na Slovensko importované technológie a inovačné know-how, avšak na Slovensko bola spravidla umiestňovaná produkčná časť hodnotového reťazca zahraničnej firmy, kým výskum, vývoj a povýrobné aktivity zostali v domovskej krajine. Prílev zahraničného kapitálu (či už vo forme priamych zahraničných investícií, alebo z predaja strategickej infraštruktúry) nebol v plnej miere využitý na posilnenie inovačného potenciálu; ekonomický rast a konkurenčná schopnosť krajiny sa stali závislé od priamych zahraničných investícií.

Úzkym miestom Slovenska sa v súčasnom období stávajú takmer všetky dôležité oblasti ekonomickej výkonnosti, zhoršuje sa jeho pozícia v medzinárodnom porovnaní v konkurenčnej schopnosti, inštitucionálnej kvalite a hlavne v digitálnej a inovačnej výkonnosti. A práve nedostatočná inovačná kapacita je považovaná za rozhodujúcu príčinu súčasnej pomalej konvergenencie Slovenska a jeho výrazného zaostávania za priemerom EÚ. Slovensko sa nachádza v poslednej štvrtine konvergujúcich krajín – pred Litvou, Gréckom a Bulharskom (Graf 2). Výkonnostná medzera Slovenska v rozširuje aj voči viacerým dobiehajúcim ekonomikám. Kým napr. v roku 2012 dosahovalo Slovensko viac ako 92 % ekonomickej výkonnosti Česka, v súčasnom období je to iba 80,2 %.

Už koncom minulého desaťročia viaceré štúdie poukazovali na skutočnosť, že Slovensko postupne vyčerpáva svoj model ekonomickej konvergenencie založený na lacnej a dostupnej pracovnej sile a na aglomeračných efektoch automobilového priemyslu, je nutná zmena modelu ekonomickeho dobiehania: transfer know-how zo zahraničia musí aspoň sčasti vystriedať kvalitný ľudský kapitál a domáci inovačný potenciál (Kohútiková et al., 2018).

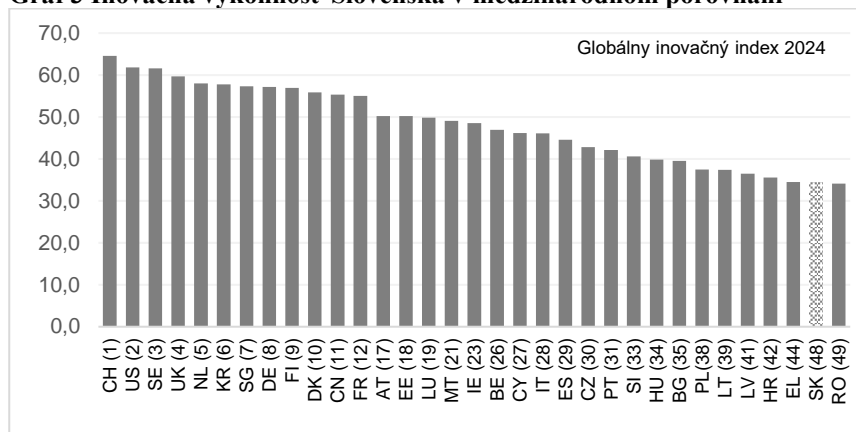
Inovačná výkonnosť

Napriek uvedenému v stimulovaní inovačných aktivít neprišlo k pozitívnej zmene. Podpora inovačnej kapacity bola viac deklarovaná a jej realizácia bola neustále posúvaná do budúcnosti. Hoci je inovačný dlh Slovenska obrovský, Slovensko na inovácie vynakladá iba necelé percento HDP a v rámci EÚ patrí medzi krajiny s najnižšími výdavkami na výskum a inovácie.

Rovnako pozícia Slovenska v globálnej inovačnej výkonnosti je priam alarmujúca (Graf 3). Nejde iba o zaostávanie za inovačne najvýkonnejšími krajinami EÚ (Švédsko, Holandsko, Nemecko, Fínsko a Dánsko), ale aj za takmer všetkými krajinami strednej a východnej Európy (SVE). Zároveň je Slovensko krajinou, ktorá sa v rámci EÚ v medzinárodnom porovnaní inovačnej výkonnosti prepadá najhlbšie. Od roku 2011 po súčasnosť kleslo z 37. pozície na 48. miesto (Graf 4) a v rámci krajín EÚ je na predposlednom mieste. Kým v roku 2011 boli z krajín EÚ za ním ešte Lotyšsko, Bulharsko, Poľsko, Chorvátsko, Rumunsko, v súčasnom období horšiu pozíciu dosahuje iba Rumunsko, ktoré si však v globálnej inovatívnosti mierne zlepšilo svoje umiestnenie. V rámci

GII je Slovensko spolu s Luxemburskom, Írskom, Poľskom a Rumunskom zaradené medzi krajiny, ktoré sú menej inovatívne ako by zodpovedalo ich ekonomickej výkonnosti.

Graf 3 Inovačná výkonnosť Slovenska v medzinárodnom porovnaní

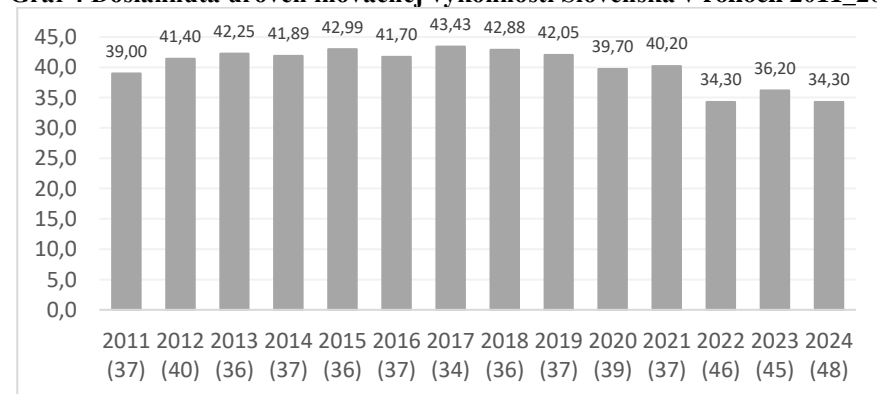


Poznámka: Čísla v zátvorke udávajú pozíciu krajiny v GII

Zdroj: WIPO 2024. Vlastné spracovanie.

Zároveň je Slovensko krajinou, ktorá sa v rámci EÚ v medzinárodnom porovnaní inováčnej výkonnosti prepadla najhlbšie. Od roku 2011 po súčasnosť kleslo z 37. pozície na 48. miesto (Graf 4) a v rámci krajín EÚ je na predposlednom mieste. Kým v roku 2011 boli z krajín EÚ za ním ešte Lotyšsko, Bulharsko, Poľsko, Chorvátsko, Rumunsko, v súčasnom období horšiu pozíciu dosahuje iba Rumunsko, ktoré si však v globálnej inovatívnej miere zlepšilo svoje umiestnenie. V rámci GII je Slovensko spolu s Luxemburskom, Írskom, Poľskom a Rumunskom zaradené medzi krajiny, ktoré sú menej inovatívne ako by zodpovedalo ich ekonomickej výkonnosti. V rámci sledovaného obdobia dosiahlo Slovensko najlepšie umiestnenie (34. miesto) a zároveň aj najvyššie skóre v globálnej inováčnej výkonnosti v roku 2017. Dramatický prepad pozície Slovenska medzi rokmi 2017 a 2023 je spôsobený zhoršením jeho pozície takmer vo všetkých subindexoch GII, pričom iba v subindexe ľudský kapitál a výskum zostala jeho pozícia nezmenená (nelichotivé 53. miesto).

Graf 4 Dosažená úroveň inováčnej výkonnosti Slovenska v rokoch 2011_2024



Poznámka: Čísla v zátvorke udávajú pozíciu krajiny v GII.

Zdroj: WIPO, Global innovation index za jednotlivé roky. Vlastné spracovanie.

Za výrazným zhoršením umiestnenia krajiny v rámci inováčných vstupov je subindex inštitúcie, kde sme sa z 34. pozície v roku 2017 dostali v súčasnosti na 65. pozíciu. Rozhodujúcu úlohu v uvedenom negatívnom posune zohralo hlavne zhoršenie kvality podnikateľského prostredia (posun z 32. miesta v roku 2017 na súčasné 124. miesto). V rámci inováčných výstupov sú negatívnym premiantom kreatívne výstupy, kde sa Slovensko posunulo z 35. miesta v roku 2017 na súčasné 56. miesto. Výrazné rezervy v rámci daného subindexu vidieť hlavne v oblasti nehmotného majetku a mediálneho trhu.

Tabuľka 1 Najúspešnejšie a najmenej úspešné krajiny EÚ v jednotlivých oblastiach inováčnej výkonnosti (2023)

	Inštitúcie	Ľudský kapitál a výskum	Infraštruktúra	Sofistikovanosť trhu	Obchodná sofistikovanosť	Vedomosti a technologické výstupy	Kreatívne výstup
najlepšie	Dánsko	Švédsko	Fínsko	Estónsko	Švédsko	Švédsko	Malta
	Fínsko	Nemecko	Švédsko	Francúzsko	Fínsko	Fínsko	Nemecko
	Holandsko	Fínsko	Dánsko	Švédsko	Luxembursko	Holandsko	Francúzsko
	Luxembursko	Dánsko	Estónsko	Fínsko	Holandsko	Nemecko	Švédsko
najhoršie	Bulharsko	Chorvátsko	Maďarsko	Poľsko	Slovensko	Luxembursko	Slovinsko
	Chorvátsko	Slovensko	Litva	Slovensko	Rumunsko	Poľsko	Chorvátsko
	Rumunsko	Bulharsko	Belgicko	Rumunsko	Chorvátsko	Grécko	Slovensko
	Poľsko	Rumunsko	Poľsko	Česko	Grécko	Lotyšsko	Rumunsko

Source: WIPO, *Global innovation Index 2023*, vlastné spracovanie

Slovensko patrí medzi tie krajiny EÚ, ktoré v rámci jednotlivých subindexov dosahujú najslabšiu inovačnú kapacitu (Tabuľka 1). Hoci v slovenskom kontexte je problémovou takmer každá oblasť ekonomickej výkonnosti, na základe uvedeného vidieť, že prioritné pozornosť treba venovať inovačnej kapacite a možnostiam rýchleho naštartovania jej rastu.

Zmeny inovačnej výkonnosti v čase

Statickú analýzu relatívnej inovačnej výkonnosti doplníme medzičasovým pohľadom. Na popis vývoja v čase používame Malmquistov index (12). Z výsledkov v Tabuľke 2 je síce vidno priemerné zlepšenie inovačnej výkonnosti analyzovaných krajín o 7,6% ($MI = 1,076$), avšak rozdiely medzi krajinami sú značné. Na hranici inovačnej výkonnosti sú v rokoch 2011 aj 2023 stabilne Švajčiarsko, Hong Kong, Singapur, Švédsko a Fínsko¹. Pre tieto krajiny teda neprišlo k zmene skóre, ktoré je pre *best-performerov* na úrovni 1. Inovačne sa najviac zlepšili Spojené arabské emiráty, Čína, Taliansko, Chorvátsko, Estónsko a Kórea.

¹ V stĺpci C vidíme pre tieto krajiny efekt dobiehania odlišný od 1, čo je dôsledkom uplatnenia tzv. *exclusive scheme*, alebo superefektívnosti, kde je možné diskriminovať aj medzi DMU s rovnakou 100% výkonnosťou (Cooper et al., 2007).

Tabuľka 2 Rozklad zmeny inovačnej výkonnosti

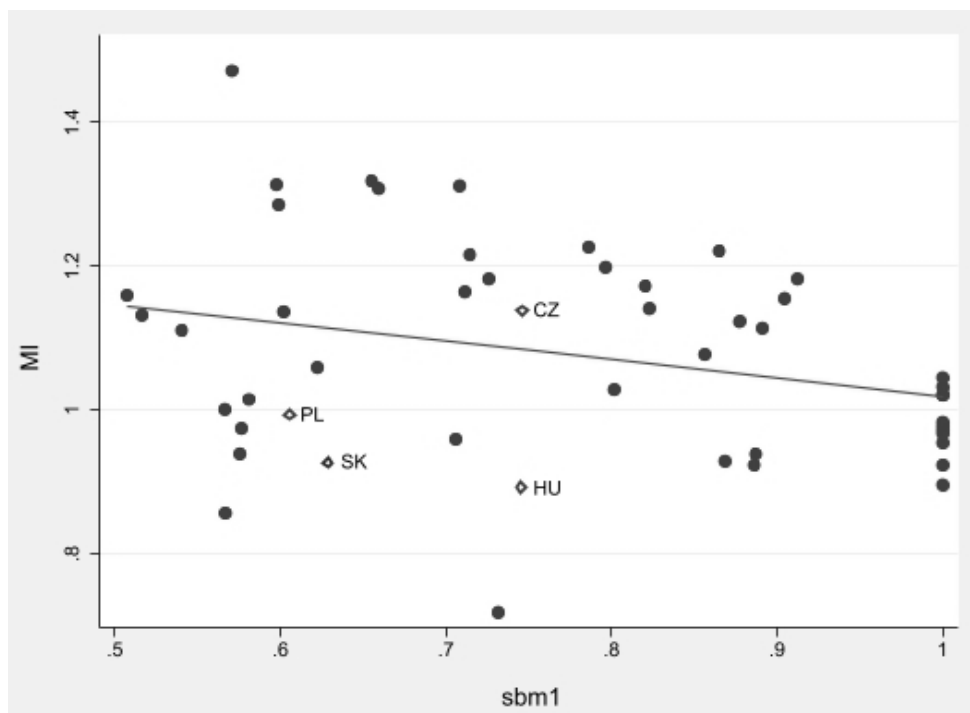
DMU	C	F	MI
Switzerland	1,023	1,022	1,045
Sweden	0,982	1,040	1,021
United States	1,135	1,041	1,182
United Kingdom	1,108	1,043	1,155
Singapore	0,967	1,011	0,978
Finland	1,007	1,014	1,021
Netherlands	1,014	1,098	1,114
Germany	1,013	1,108	1,123
Denmark	0,915	1,128	1,032
Republic of Korea	1,167	1,046	1,221
France	1,061	1,130	1,199
China	1,141	1,150	1,312
Japan	1,022	1,148	1,172
Israel	0,804	1,115	0,896
Canada	0,822	1,183	0,972
Estonia	1,077	1,139	1,227
Hong Kong, China	0,943	1,026	0,967
Austria	0,980	1,164	1,141
Norway	0,768	1,281	0,983
Iceland	0,871	1,077	0,939
Luxembourg	0,863	1,076	0,929
Ireland	0,846	1,092	0,923
Belgium	0,953	1,079	1,028
Australia	0,893	1,206	1,077
Malta	0,707	1,350	0,954
Italy	1,058	1,246	1,318
New Zealand	0,708	1,304	0,923
Cyprus	0,954	1,239	1,182
Spain	0,975	1,247	1,216
Portugal	1,042	1,255	1,308
Czech Republic	0,893	1,275	1,138
UAE	1,135	1,296	1,472
Slovenia	0,899	1,295	1,164
Lithuania	1,056	1,076	1,137
Hungary	0,839	1,064	0,893
Malaysia	0,888	1,080	0,959
Latvia	0,957	1,106	1,059
Bulgaria	0,966	1,360	1,313
Türkiye	1,111	1,044	1,159
India	1,083	1,046	1,132
Poland	0,939	1,058	0,994
Greece	1,036	1,072	1,111
Thailand	0,959	1,058	1,015
Croatia	0,928	1,386	1,285
Slovakia	0,864	1,073	0,927
Viet Nam	0,825	1,038	0,856
Romania	0,894	1,090	0,974
Saudi Arabia	0,926	1,082	1,001
Brazil	0,894	1,050	0,939
Qatar	0,657	1,094	0,719
Average	0,951	1,134	1,076

Zdroj: WIPO, vlastný výpočet

Z krajín V4 sa inovačne zlepšilo iba Česko (13,8%), zatiaľ čo Poľsko vykazuje mierny pokles až stagnáciu a Slovensko s Maďarskom zaostali výraznejšie (o 7,3 resp. 10,7%).

Sledujúc logiku konvergencie, je možné uvažovať o tom, aký vplyv na medzičasové zlepšenie má počiatočná úroveň. O analyzovaných krajinách v tomto smere vypovedá Graf 5, ktorý dáva do súvisu index zlepšenia a hodnotu inovačného skóre *sbm1* v období 1 (rok 2011).

Graf 5: Zvýšenie inovačnej výkonnosti v závislosti od počiatočnej úrovne



Zdroj: WIPO, vlastný výpočet

Mierne negatívny trend naznačuje, že krajiny s nižším potenciálom majú šancu zlepšiť inovačné prostredie rýchlejšie. Z grafu je vidno úspešné zlepšenie inovačného potenciálu Českej republiky – zďaleka najvyššie v rámci V4 vyjadrené MI, a to ako vzhľadom na Maďarsko (s rovnakou štartovacou pozíciou vyjadrenou prostredníctvom *sbm1*), ako aj v porovnaní so zaostávajúcimi Slovenskom a Poľskom. Pri inovačnom posune však hrá evidentne úlohu aj mnoho ďalších faktorov. Ak sa pozrieme na rozklad MI a jeho prvý člen efektu dobiehania C z Tabuľky 2 vidíme, že vo väčšine krajín prišlo k zhoršeniu skóre. Treba si však uvedomiť, že hodnotenie je relatívne voči hranici definovanej tými najlepšimi. Preto sa môže stať, že hoci ekonomika absolútne zlepšila ukazovatele výkonnosti, inovační lídri sa posunuli rýchlejšie, čím sa medzera inovačnej výkonnosti prehĺbila. O podiele hranice inovačnej výkonnosti na jej celkovej zmene možno súdiť podľa hodnoty F v Tabuľke 2. Táto udáva hodnotu posunu referenčnej hranice pre danú krajinu. Priemerná hodnota $F = 1,134$ vypovedá o priemernom potenciáli zlepšenia pre zaostávajúce krajiny (o 13,4%).

IV. Záver

Spomalenie ekonomickej konvergencie Slovenska vyvoláva otázky o zdrojoch budúceho rastu. Problém inovačného potenciálu a podpora jeho vytvárania a financovania je deklaratórne prítomná v základných strategických dokumentoch Slovenska už desaťročia. V článku poskytujeme empirický pohľad na stav inovačnej výkonnosti ako zdroja rastu Slovenska v rámci top 50 inovačne vyspelých krajín. Hodnotenie inovačnej výkonnosti ako multikriteriálny problém bolo uskutočnené pomocou kompozitného indexu založeného na DEA modeli aplikáciou princípu *benefit-of-the doubt*, v ktorom sú váhy určované endogénne a sú pre každú krajinu individuálne na základe benchmarku. Tento prístup zvyrazňuje silnejšie stránky posudzovaných subjektov a obchádza kritiku arbitrárnosti fixných váh stanovených *ex ante*.

Použitá metóda hodnotenia je prínosná najmä v rozlišovaní zmeny individuálneho zlepšenia alebo zhoršenia na úrovni krajiny a efektu posunu referenčnej hranice. V rokoch 2011 - 2023 inovační lídri zväčšili svoj náskok pred väčšinou dobiehajúcich štátov. Konvergenčný potenciál daný nižšou počiatočnou úrovňou bol síce potvrdený, avšak sám osebe zrejme predstavuje málo významný faktor dobiehania. Empiricky sa ukazuje, že krajiny z hľadiska inovačnej výkonnosti skôr divergovali a pre krajiny regiónu V4 ako Slovensko a Maďarsko výsledky ukazujú potrebu inovačnej politiky. Použitý prístup predstavuje prvotný indikátor pre tvorcov politik. Samotné procesy premeny podmieňujúcich faktorov na výsledky nie sú modelované. Identifikácia tzv. *best performerov* však umožňuje zamerať pozornosť na nasledovaniahodné vzory. Krajiny V4 sa v rámci 50 inovačne najvýkonnejších ekonomík sa nachádzajú v horšej polovici. Slovensko zaujíma 45.miesto, pričom relatívna pozícia v subkategóriách hodnotenia stagnuje alebo sa zhoršuje a ako u jednej krajiny V4 je možné hovoriť o celkovom inovačnom prepade.

Konvergenčný prístup odhaľuje miernu negatívnu závislosť zlepšovania inovačného potenciálu od štartovacej pozície, a to z hľadiska ekonomického vývoja aj inovačnej aktivity. Slabší inovátori tak majú potenciál dobehnúť lídrov. Dizajn inovačných politik pre konkrétne krajiny však musí byť založený na hlbších analýzach prekračujúcich záber tohto príspevku. Berúc do úvahy porovnateľný inštitucionálny rámec, Česká republika predstavuje pre krajiny Vyšehradskej štvorky lokálny vzor pre zlepšovanie inovačného prostredia.

Financovanie

Príspevok vznikol v rámci projektu VEGA 2/0001/22 „Slovensko 2030“.

Literatúra

Aytekin, A., Ecer, F., Korucuk, S. & Karamaşa, C. (2022). Global innovation efficiency assessment of EU member and candidate countries via DEA-EATWIOS multi-criteria methodology. *Technology in Society*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101896>.

Cherchye, L. (2001). Using data envelopment analysis to assess macroeconomic policy performance. *Applied Economics*, 33(3), 407–416.

Cherchye, L., Moesen, W. & Van Puyenbroeck, T. (2004). Legitimately diverse, yet comparable: on synthesizing social inclusion performance in the EU. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 42(5), 919–955.

Cooper, W. W., Seiford, L. M. & Tone, K. (2007). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software: Second Edition*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-45283-8>

Dempere, J., Qamar, M., Allam, H. & Malik, S. (2023). The Impact of Innovation on Economic Growth, Foreign Direct Investment, and Self-Employment: A Global Perspective. *Economies*. <https://doi.org/10.3390/economies11070182>

Dujava, D. & Žúdel, B. *O parite. Komentár ku konvergencii slovenskej ekonomiky k EÚ*. Dostupné z https://www.mfsr.sk/files/archiv/44/ppp_final_web.pdf

European Commission (2015). *Innovation Union Scoreboard 2015*. Dostupné z <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b00c3803-a940-11e5-b528-01aa75ed71a1>

Eurostat (2024). *National accounts*. Dostupné z <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>

Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M. & Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *The American economic review*, 66-83.

Hassan, I. & Tucci, C. L. (2010). The innovation-economic growth nexus: global evidence. *Research Policy*, 39(10), 1264-1276. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.07.005>

- Kohútiková, E., Ódor, L. & Révay, A. (2018). *Dobehne tiger do cieľa?* Dostupné z https://www.odor.sk/download2/sumar_tiger.pdf
- Lovell, C. K. & Pastor, J. T. (1999). Radial DEA models without inputs or without outputs. *European Journal of operational research*, 118(1), 46-51.
- Maradana, R. P., Pradhan, R. P., Dash, S., Gaurav, K., Jayakumar, M. & Chatterjee, D (2017). *Does innovation promote economic growth? Evidence from European countries*. Dostupné z <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/194846/1/890512752.pdf>
- Melyn, W. & Moesen, W. (1991). Towards a synthetic indicator of macroeconomic performance: unequal weighting when limited information is available. *Public Economics Research Papers*, 1–24.
- Morvay, (2022). *Ekonomické recesie na Slovensku. Dramatické momenty aj blikajúce kontrolky nových príležitostí*. Vydavateľstvo EKONÓM 2022. ISBN 978-80-225-5022-2.
- Narayanan, E., Ismail, W. R. & Mustafa, Z. (2022). A data-envelopment analysis-based systematic review of the literature on innovation performance. *Heliyon*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11925>
- Národná banka Slovenska (2023). *Structural Challenges 2023*. Dostupné z <https://nbs.sk/en/publications/structural-challenges/>
- OECD (2018). *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*. OECD Publishing.
- Pradhan, R. P., Arvin, M. B., Hall, J. H. & Nair, M. (2016). Innovation, financial development, and economic growth in Eurozone countries. *Applied Economics Letters*, 23(16), 1141-1144. [https://doi:10.1080/13504851.2016.1139668](https://doi.org/10.1080/13504851.2016.1139668)
- Tone, K. (2001). A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 130(3), 498–509.
- World Intellectual Property Organization WIPO (2023). *Global Innovation Index 2023. Innovation in the face of uncertainty*. Dostupné z <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>
- World Intellectual Property Organization WIPO (2024). *Global Innovation Index by Country 2024*. Dostupné z <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/global-innovation-index-by-country>