

POKROČILÉ TECHNOLOGIE ZAČÍNajú ZÍSKAvať NA SILE V PODNIKOVOM SEKTORE: SLOVENSKO MUSÍ RISKOVAť

Daneš Brzica, Ekonomický ústav SAV, v. v. i.

Motivation / Motivácia

Nie tak dávno zažila relatívne staršia technológia nazývaná umelá inteligencia (AI) nezvyčajný rozmach. Po desaťročiach svojej existencie (základy AI vznikli už v roku 1956 - McCarthy a kol., 1955¹) vo forme úspešného, no nie revolučného technologického nástroja dochádza k významnej zmene. "Reinkarnácia" AI prebieha rýchlym tempom a ešte vyššia dynamika sa prejavuje v investíciách svetových lídrov do jej vývoja a v súvisiacich oblastiach, ako sú napríklad dátové centrá a zdroje energie. Náš PB chce upriamiť pozornosť na rezervy, ktoré má naša ekonomika v oblasti využívania AI². Je pochopiteľné, že porovnania ekonomík nikdy nebudú zbavené znakov kontextovej špecifickosti, ktoré akékoľvek komparácie sťažujú. Napriek tomu je dôležité sledovať vývoj v oblasti pokročilých technológií.

Main findings / Hlavné zistenia

- Slovenské podniky s 10 a viac zamestnancami nedosahujú hodnoty najdynamickejších ekonomík EÚ vo využívaní technológií AI.
- Slovensko nepatrí ani medzi krajiny s najvyšším podielom podnikov s podporou AI (Dánsko 42 %, Fínsko 37,8 %, Švédsko 35 %), a nie je ani medzi krajinami s najvyššou medziročnou rastovou dynamikou (Dánsko 14,5 p. b., Fínsko 13,5 p. b., Litva 12,5 p. b.).
- V porovnaní s všeobecnou AI prináša agentická AI (AAI) zmenu vo vývoji a viaceré využitia firmami pôsobiacimi v rôznych oblastiach. Vďaka AI/AAI sa môže podnikateľské prostredie výrazne zmeniť. Bude to platiť najmä vtedy, ak sa začne využívať tiež ekonomický priestor tzv. nízkoletovej ekonomiky (napr. drony). Všetky technologické zmeny v integrovanom režime môžu pomôcť zvýšiť ekonomickú výkonnosť.
- Slovenská ekonomika čelí výzve vyvážiť a) zameranie na tradičný priemysel a na konjunkturálne citlivý (a čínskou expanziou ohrozený) automobilový sektor s b) globálnymi trendmi dosahovania efektov cez pokročilé technológie s vysokou ziskovou maržou a pridanou hodnotou

¹ Letný výskumný projekt AI na Dartmouthe v roku 1956 bol iniciovaný návrhom z augusta 1955, ktorého autormi boli J. McCarthy, M. L. Minsky, N. Rochester a C. E. Shannon. Pozri: McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., Shannon, C. E. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence: August 31, 1955. AI Magazine, Vol. 27: s. 12-14. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1609/aimag.v27i4.1904>

² Informácie v tomto komentári pochádzajú čiastočne z publikácie s názvom „Hospodársky vývoj Slovenska v roku 2025. Zaoštréné na: štrukturálny útlm a anemický rast?“, ktorá vznikla na Ekonomickom ústave SAV.

(ale vyžadujúce značné počiatkové finančné a technologické náklady). To vyžaduje zmeny. Prvovýroba (napr. ocel) je typickým komoditným odvetvím. Samotná montáž automobilov má u nás kvôli absencii domáceho výskumu tiež charakter komoditnej služby. Obe odvetvia u nás konkurujú najmä cenou vstupov (suroviny/energie) a relatívne nižšími nákladmi na prácu (mzdy), nie vlastným pokročilým VaV.

- Zvyšovanie konkurencieschopnosti musí prebiehať cez výrazné zmeny v technológiách a inováciách. V rámci dlhodobého rozvoja musia byť v sektoroch zavádzané nové technológie vytvárajúce priemyselné systémy podporujúce výkonnosť a udržateľnosť. Zmeny vyžadujú vyšší podiel financovania výskumu zo súkromných zdrojov. Podiel, ktorý priemyselný výskum získava zo štátneho rozpočtu určeného na podporu technológií a priemyselnej výroby, sa u nás líši od situácie menších západoeurópskych krajín, napr. Holandska, Švédska, Fínska či Dánska.
- Nové iniciatívy aktérov v našej ekonomike musia byť zamerané na vytvorenie dobrého základu pre budúci rast, aby sa sektory dokázali prispôsobiť meniacim sa požiadavkám pri zachovaní vysokých štandardov (široko ponímanej) kvality a udržateľnosti.

Komentár autora

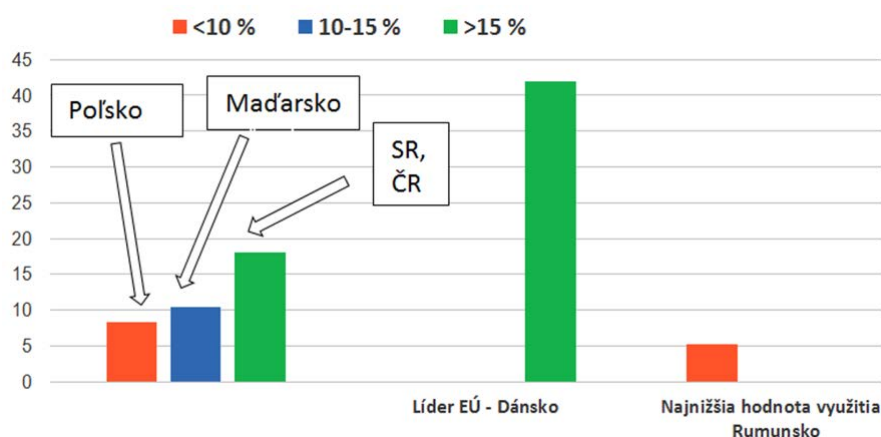
Nie je možné presne odhadnúť, do akej miery bude technológia AI úspešná vo všetkých oblastiach, na ktoré sa podnikový sektor a investori spoliehajú. Je však už jasné, že doteraz odhadované účinky (pozitívne, ale aj negatívne) môžu byť významnejšie než súčasné predstavy. V roku 2025 využívalo technológie umelej inteligencie (AI) na podnikanie 20,0 % podnikov v EÚ s 10 alebo viac zamestnancami, čo predstavuje stabilný rast o 6,5 p. b. oproti 13,5 % v roku 2024. V porovnaní s rokmi 2021 (7,7 %) a 2023 (8,1 %) obľuba využívania technológií AI medzi podnikmi v EÚ narastá. Najvyššie podiely týchto podnikov v roku 2025 boli v severských krajinách – Dánsku (42,0 %), Fínsku (37,8 %) a Švédsku (35,0 %). Na opačnom konci boli Rumunsko (5,2 %), Poľsko (8,4 %) a Bulharsko (8,5 %). Nie je prekvapujúce, že takmer všetky krajiny EÚ zaznamenali medziročný nárast podielu podnikov využívajúcich AI technológie. Najvyšší nárast pritom zaznamenalo Dánsko (+14,5 p. b.), nasledované Fínskom (+13,5 p. b.) a Litvou (+12,5 p. b.) (Eurostat, 2025)³. Tiež pokiaľ ide o podiel, ktorý priemyselný výskum získava zo štátneho rozpočtu určeného na podporu technológií a priemyselnej výroby, sa naša ekonomika nachádza v inej situácii ako menšie vyspelé ekonomiky zo západnej Európy, konkrétne Holandsko, Švédsko, Fínsko, Dánsko, Rakúsko a Belgicko. Naša krajina dáva relatívne vysoké percento z nižšieho rozpočtu na podporu priemyslu. Je tu určitá podobnosť s Rakúskom a Belgickom, pokiaľ ide o význam priemyslu a relatívne vysoké percento podpory, ale ich rozpočet je oveľa vyšší. Krajiny ako Dánsko, Fínsko, Holandsko a Švédsko majú vysoký rozpočet na obyvateľa z hľadiska podpory, no ich zameranie presahuje tradičný priemysel a je viac zamerané na sektor služieb, vzdelávanie a digitálne technológie. Celkový rozpočet

³ Zdroj dát: Eurostat (isoc_eb_ai)

Dánska na VaV na obyvateľa je 27-krát väčší ako na priemyselný VaV, to isté platí pre Holandsko (27x) a Švédsko (približne 20-násobne). V prípade našej ekonomiky je to len šesťnásobok (vlastné výpočty, Eurostat, 2026 – údaje 2024)⁴.

Významné rozdiely medzi členskými štátmi EÚ sú znázornené v Grafe 1. Hoci Slovensko dosahuje vyššiu hodnotu ako susedné Poľsko a Maďarsko, a rovnakú ako Česká republika, jeho hodnota využitia nie je výrazne vysoká. Okrem toho krajiny na vrchole rebríčka ďalej posilňujú svoju pozíciu vyššími dynamikami.

Graf 1. Podiel podnikov EÚ využívajúcich AI



Poznámka: Slovensko a Česká republika majú rovnaké hodnoty (18 %). Ľavá os - % podnikov využívajúcich AI.

Prameň: autor, dáta Eurostat, 2025.

Aj keď nie sú k dispozícii dlhšie časové rady vzhľadom na povahu analyzovanej technológie, existujú iné charakteristiky, ktoré neprinášajú optimizmus ohľadom výhľadu do budúcnosti, pokiaľ nedôjde k systémovým zmenám a iným štrukturálnym transformáciám.

Využívanie AI podnikmi z EÚ sa stalo základom inovácií a efektívnosti v rôznych sektoroch. Agentická AI (AAI) označuje systémy AI, ktoré fungujú autonómne, prijímajú rozhodnutia a prispôbujú sa meniacim sa okolnostiam. Rozdiel oproti všeobecnej AI (VAI) je v tom, že kým sa VAI zameriava na inteligentné systémy schopné vnímania, uvažovania a učenia, AAI pridáva prvok autonómie. Umožňuje strojom fungovať samostatne a iniciatívne, namiesto vykonávania predprogramovaných pokynov. Vývoj AI si vyžaduje primeraný regulačný rámec. Mal by však byť dostatočne flexibilný, aby umožnil rozvoj pokročilých technológií. Na druhej strane musí zohľadniť aj možné riziká a neistoty spojené s týmito pokročilými technológiami. Podniky využívajú AI technológie ako sú využívanie textov, rozpoznávanie reči, generovanie prirodzeného jazyka, rozpoznávanie obrazov, strojové učenie, robotická automatizácia procesov a autonómne systémy

⁴ Zdroj dát: Eurostat (gba_nabsfin07)

na zlepšenie prevádzky, rozhodovania a väčšieho zapojenia zákazníkov. Analýza množstva dát poskytuje poznatky o trhových trendoch, správaní spotrebiteľov a konkurenčnom prostredí. Technológie tiež zlepšujú zákaznícky servis a komunikáciu (napr. cieľené marketingové správy, automatizované odpovede). Tiež optimalizácia dodávateľských reťazcov a identifikácia rizík zlepšuje fungovanie podnikov a zrýchľuje procesy rozhodovania manažmentu. Nástroje na rozpoznávanie obrázkov pomáhajú automatizovať procesy kontroly kvality, správy zásob a detekcie chýb vo výrobných procesoch. Podnikom sa tak zvyšuje efektivita logistiky, znižujú prevádzkové náklady a zlepšuje bezpečnosť v rizikových prostrediach. Vyššia prevádzková výkonnosť a podpora inovácií tak posilňujú globálnu konkurencieschopnosť podnikov. Avšak využívanie AI prináša aj výzvy, vrátane etických otázok a ochrany osobných údajov. Slovenskí politici musia zabezpečiť, aby zmeny boli v súlade s etickými hodnotami a opatrenia vytvárali vyvážený regulačný rámec.

Inšpirovať sa dá príkladom SRN. Regulačné prekážky sú tam limitujúcim faktorom zmien. Nemecko má prísnejšie zákony ako iné krajiny a jeho ekonomiku to znevýhodňuje. Napriek tomu si politici uvedomujú dôležitosť tohto odvetvia AI a pripravili plány, ako sa do roku 2030 stať pre dátové centrá a AI najatraktívnejšími lokalitami. Nemecká spolková vláda teraz plánuje rýchlejšie podporovať schvaľovacie postupy a nové technológie na podporu rozvoja IT infraštruktúry. Podľa jej Stratégie dátových centier (z marca 2026) má vláda zámer zvýšiť kapacitu národných dátových centier do roku 2030 na dvojnásobok a kapacitu AI/HPC (= vysokovýkonná výpočtová technika) zvýšiť štvornásobne. Stratégia rieši tri právne aspekty: 1) výber lokality, plánovanie a povoľovanie, 2) technologickú a dátovú suverenitu a 3) prístup k energii a sieti (Evershed-Sutherland, 2026)⁵. Prevádzkovatelia dátových centier teraz výrazne investujú do IT hardvéru a podpornej infraštruktúry, čo sa premieňa do nárastu kapitálových investícií. Okrem legislatívy však existujú ďalšie prekážky, ktoré bránia rozširovaniu infraštruktúry. Patria k nim napr. energetické problémy a nedostatok personálu. Dopyt po elektrine je problémom. Podobne ako naša ekonomika sa tiež SRN snaží vyrovnáť s vysokými cenami elektriny a má tiež regionálne problémy s dodávkami, hoci efektivita jej IT systémov neustále rastie. Ďalšou výzvou je nedostatok pracovníkov. Dátové centrá potrebujú kvalifikovaný personál na prevádzku IT infraštruktúry a jej rozširovanie. Vzdialená údržba a automatizácia pomôžu len čiastočne a preto je potrebné preškolenie, využitie flexibilného pracovného času a spolupráca s poskytovateľmi služieb.

Naša ekonomika musí zvyšovať svoju konkurencieschopnosť na globálnej úrovni cez strategické zmeny v technológiách a inováciách. V jednotlivých sektoroch musia byť v rámci dlhodobého rozvoja zavádzané nové technológie. Tie umožnia budovať priemyselné systémy podporujúce efektivitu a udržateľnosť. Inovácie zohrávajú dôležitú úlohu v každom výrobnom sektore

⁵ Evershed-Sutherland (2026). German Federal Government issues Data Centre Strategy. March 26. <https://www.eversheds-sutherland.com/en/germany/insights/german-federal-government-issues-data-centre-strategy>

a pomôžu nám stať sa významnou technologicky vyspelou ekonomikou. Ekonomia musí vytvárať pokročilé výrobné kapacity, integrovať udržateľné materiály a digitálne nástroje na posilnenie dodávateľských reťazcov a podporu ekonomickej stability. Musí sa tiež zamerať na vývoj komplexných priemyselných riešení, ktoré riešia okamžité potreby aj dlhodobé ciele. Využitím systémov, ako sú AI a robotizácia, môže ekonomika zlepšovať výrobné procesy. Okrem toho musí verejný a súkromný sektor spolupracovať na zvyšovaní odolnosti dodávateľského reťazca (dnes dôležitý parameter) a podpore udržateľných postupov (nemenej dôležitý aspekt). To zvýši produktivitu a umožní ekonomike stať sa konkurencieschopnou na svetovom trhu. Dlhodobejšie iniciatívy ekonomiky musia vytvárať základ pre budúci rast, aby sa jej sektory dokázali prispôbiť meniacim sa požiadavkám pri zachovaní vysokých štandardov (široko ponímanej) kvality a udržateľnosti. Slovenská ekonomika, podnikový sektor a všetci jeho aktéri, rovnako ako politickí lídri, čelia náročnej úlohe. Primerane vyvážiť doterajšiu tendenciu ekonomiky byť „uzamknutá“ vo výrobných štruktúrach zameraných na surovinovo/energeticky náročný priemysel a automobilový sektor citlivý na ekonomické výkyvy na jednej strane, a podporiť orientáciu na dynamické technologicky zamerané podniky zamerané napríklad na B2B a B2C služby (napr. dynamické IT firmy) na strane druhej. Táto vyváženosť sa stáva nevyhnutnosťou.