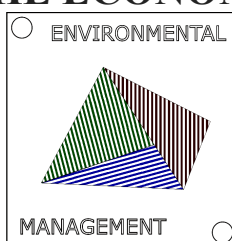


## ŠTRUKTURÁLNA TRANSFORMÁCIA HOSPODÁRSTVA 3.0


 Daneš BRZICA <sup>1</sup>

### STRUCTURAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY 3.0




<sup>1</sup> Institute of Economic Research, Slovak Academy of Sciences, Šancová 56, 81105 Bratislava, Slovenská republika

✉ Email: [danes.brzica@savba.sk](mailto:danes.brzica@savba.sk)


 ORCID iD: 0000-0001-8630-3747 ; <https://orcid.org/0000-0001-8630-3747>


 *Competing interests : The author declare no competing interests.*

 *Publisher's Note: Slovak Society for Environment stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations. Copyright: © 2023 by the authors.*



*This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) This license allows reusers to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format, so long as attribution is given to the creator. The license allows for commercial use.*

 *Review text in the conference proceeding: Contributions published in proceedings were reviewed by members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.*

 *Slovak Society for the Environment ( Slovenská spoločnosť pre životné prostredie ) Bratislava, Slovak Republic*

#### ABSTRAKT

Štruktúrálna transformácia ekonomiky 3.0 predstavuje proces zmeny založený na hlbšej integrácii troch sociálno-ekonomických priestorov (fyzického, kyberneticko-fyzického a digitálneho) z našej koncepcie paralelného fázovania. Táto transformácia môže priniesť tri dôležité účinky na sociálno-ekonomické systémy: (1) vyššiu odolnosť niektorých segmentov systému, (2) zvýšenie konkurencieschopnosť aktérov sústavy a (3) zvýšenie environmentálnu udržateľnosť systému. Článok mapuje niektoré významné črty tejto transformácie. Na územnom a odvetvovom príklade ukazuje súčasný stav a vyhliadky na rozvoj podporovaný touto transformáciou. Ukazuje sa, že napriek značnému potenciálu účinkov môže transformácia hospodárstva 3.0 viesť aj k určitým negatívnym účinkom (napr. vyššia zraniteľnosť systému).

**Kľúčové slová:** transformácia, odolnosť, udržateľnosť, agro-sektor, koncepcia paralelného fázovania, Nemecko

### **ABSTRACT**

*The structural transformation of the economy 3.0 is a process of change based on a deeper integration of three socio-economic spaces (physical, cyber-physical and digital) from our concept of parallel phasing. This transformation can bring three important effects on socio-economic systems: (1) increased resilience of some segments of the system, (2) increased competitiveness of system actors, and (3) increased environmental sustainability of the system. The article maps out some significant features of this transformation. The territorial and sectoral example shows the current state of play and prospects for development supported by this transformation. It shows that, despite the significant potential for effects, the transformation of the 3.0 economy may also lead to some negative effects (e.g. increased system vulnerabilities).*

**Key words:** transformation, resilience, sustainability, agri-sector, parallel phasing concept, Germany

**JEL Classification:** L16, L23, L29, L52, Q56, Q57, Q58, O13, O14, O25

## **ÚVOD**

Verejnosť pozorne sleduje zmeny životného prostredia a vplyv negatívnych vplyvov priemyselnej výroby na ľudské zdravie. Vlády presadzujú prijímanie legislatívnych zmien zameraných na ochranu životného prostredia. V dôsledku toho sa v mnohých krajinách narastá miera regulácie a zvyšujú sa výdavky na ochranu životného prostredia. Cestou pre celkové zlepšenie zhoršujúcej sa environmentálnej situácie môže byť štrukturálna transformácia hospodárstva 3.0 (s digitálnou transformáciou ako jej zložkou), hľadanie efektívnych obchodných modelov a nové konfigurácie prepojení medzi ekonomickými aktérmi. Všetky procesy a zmeny v súčasnosti prebiehajú v kontexte vývoja moderných technológií. V blízkej budúcnosti môžeme očakávať významný pokrok v širokej škále technológií, ktoré ovplyvnia životy ľudí a fungovanie firiem a ekonomík. Rozsah a hĺbka očakávaných zmien si vyžadujú komplexný prístup a posilnenie integrácie rôznych rozmerov podnikania a verejných činností. Tento proces môže byť úspešný len vtedy, ak sociálno-ekonomický systém, hospodárska politika a inštitucionálne prostredie budú reagovať na globálne výzvy. Transformácia 3.0 je proces zmien umožňujúcich dynamickú stabilitu systému, zlepšenie ekologickej situácie, zvýšenie technologickej úrovne a pozitívne dopady na obyvateľstvo. Potenciálnym negatívom transformácie môže byť riziko narušenia alebo dokonca zlyhania zložitých sociálno-ekonomických a technologických systémov.

Zvýšená vzájomná závislosť, centralizácia a štandardizácia systémov zvyšujú riziko aplikácie nevhodného jednotného modelu. To môže narušiť konkurenciu systémov/modelov/komplexov a centralizácia tiež vytvára predpoklad zraniteľnosti celku voči narušeniu jeho centrálnych koordinačno-riadiacich častí. Preto musí politici ohľadne transformácie zvážiť prínosy zmeny a zároveň zohľadniť všetky potenciálne riziká. K ďalšiemu rozvoju a využívaniu moderných technológií dochádza v poľnohospodárstve, a preto zaznamenávame aj túto oblasť s potenciálne významnými vplyvmi na ekonomiku. Príspevok poskytuje realistický pohľad na súčasný vývoj v tejto problematike.

## **1. ŠTRUKTURÁLNA TRANSFORMÁCIA 3.0**

### **1.1 Nová úroveň transformácie v troch priestoroch**

Ekonomickí aktéri v súčasnosti čelia čoraz zložitejšiemu prostrediu, ktoré sa vyznačuje nestabilitou/premenlivosťou, dynamikou a meniacimi sa potrebami a preferenciami ľudí. Úsilie

pokračovať v súčasnom obchodnom modeli neumožňuje využiť plný potenciál komplexného hospodárskeho priestoru. Vlastnosti transformácie 3.0 sú determinované rozsiahlym súborom vzájomne prepojených, dynamicky sa vyvíjajúcich prvkov špecifických pre konkrétnu krajinu a jej sociálno-ekonomický systém. Nové globálne faktory zmeny menia nielen dynamiku, ale aj intenzitu a rozsah potrebnej transformácie. Patrí medzi ne napríklad prechod na digitálne činnosti, potreba podporovať udržateľnosť a rozvoj GD/HR. Zmeny narušajú súčasné trendy a ovplyvňujú existujúce odvetvia. V niektorých oblastiach alebo systémoch sa však existujúce prístupy môžu posilniť – môže dôjsť napríklad k tzv. zablokovaniu ekonomického systému (prejavujúce sa stagnujúcou sektorovou štruktúrou). Transformácia 3.0 zahŕňa významné štrukturálne zmeny hospodárstva smerom k posilňovaniu udržateľného rastu. Podporuje kombináciu čiastočnej de-industrializácie, integrácie priestorov a rozvoja nových sektorov s cieľom ďalšieho progresívneho rozvoja.

Je dôležité identifikovať kľúčovú skupinu procesov a prvkov, ktoré podporujú dynamický rozvoj a prosperitu hospodárstva. V rámci transformácie 3.0 náš koncept paralelného fázovania [1] kladie dôraz na prepojenie troch priestorov – fyzického, kyberneticko-fyzického a digitálneho/virtuálneho. Táto integrácia v súčasnosti rozvíja ekonomiky rozvinutých krajín mnohými spôsobmi. V stratégii transformácie 3.0 sa zohľadňuje viacero parametrov makro-organizačných zmien, charakteristiky aktérov, ich interakcie a dynamika. Tradičné modely fungovania ekonomiky, ako aj obchodné modely sa postupne modifikujú a menia. Uprednostňujú sa zložitejšie systémy integrujúce tieto tri typy priestorov. Zmeny v technológii stierajú hranice medzi rôznymi typmi priestorov a robia ich viac prepojenými. Priemysel 4.0 umožnil vznik inteligentných firiem, kde pokročilé počítačové systémy riadia roboty s minimálnym zapojením pracovníkov. Priemysel 5.0 prehĺbuje transformáciu a posilňuje postavenie pracovníkov. Aktéri transformácie 3.0 musia rýchlo reagovať na vznikajúce komplexné výzvy. Zatiaľ čo inteligentné technológie umožňujú mnohým výrobcom zvýšiť efektivitu a znížiť náklady, existuje mnoho firiem, ktoré majú problémy s ich implementáciou. Nové obchodné modely a formy riadenia menia oblasti a povahu podnikania a to sa odráža aj vo verejnom sektore. Len fungovanie aktérov za špecifických podmienok však *ex post* ukáže, či využívanie nových technológií v ekonomike prinesie pozitívne účinky alebo vyvolá ohrozenia.

Transformácia 3.0 v troch priestoroch znamená snahu o dosiahnutie vyššieho potenciálu pre operatívne aktivity aktérov v komerčnom a nekomerčnom sektore. Firmy zaoberajúce sa priemyselnou výrobou (reálny priestor) musia hľadať vhodné formy prepojenia svojich výrobných procesov a produktov s novými konceptmi z iných priestorov. Tak ako sa autá so spaľovacími motormi dopĺňajú o vozidlá s alternatívnym pohonom vybavené pokročilým softvérom, zmenám sa prispôsobujú aj iné odvetvia. Výroba gramofónových platní alebo CD sa nahrádza streamovaním hudby, elektronické čítačky dopĺňajú tlačeneé knihy atď.

Systémový prístup naznačuje smery transformačných zmien. Cieľom je nielen modernizovať niektoré segmenty produkčnej činnosti, ale tiež transformovať globálne dodávateľské/hodnotové reťazce (GD/HR) na integrovanejšie celky s väčším výrobným potenciálom a efektívnejšou logistikou. Reorganizácia a zefektívnenie materiálových tokov, ako aj modifikácia globálnych produktových sietí, sú súčasťou transformácie 3.0. Opatrenia predstavujú vzájomne prepojený celok, kde vytváranie účinkov v jednom segmente bude mať účinky aj v iných oblastiach.

## 1.2 Výzvy súvisiace s prechodom na verziu 3.0

Transformácia 3.0 predstavuje výzvu z hľadiska vhodnej evolučnej konfigurácie rôznych foriem integrácie priestorov pôsobenia, koordinácie radu aktérov a vzájomnej prepojenosti rôznych technologických systémov. Cieľom transformácie je posilniť flexibilitu, dynamiku, odolnosť a výkonnosť všetkých typov ekonomických aktérov v snahe dosiahnuť synergie. Ekonomický (a v rámci neho firemný) sektor sa rozvíja vo svojom prevádzkovom prostredí a posilňuje svoje kapacity. V dôsledku ich rastúcej komplexnosti, ako aj zložitosti iných vnútroštátnych systémov sa zvyšuje ich zraniteľnosť. Nové produkty sa stávajú komplexnými systémami zloženými z mnohých potenciálne zraniteľných prvkov a podsystémov. Príkladom môžu byť automobily, ktoré majú množstvo fyzických komponentov (napr. mikročipov) doplnených rôznym softvérom, modulmi a doplnkovými službami. V GD/HR počet aktérov rastie v dôsledku zložitosti, vzájomnej prepojenosti, globálneho rozptylu a

technologickéj zložitosti produktov. Tým sa zvyšuje fragmentácia GD/HR, ktorý sa funkčne a územne rozpadá. Účinky sieťovej ekonomiky sa však dynamicky zvyšujú so zvyšujúcim sa počtom aplikácií a používateľov. Tomu napomáha prehlbovanie štandardizácie (hoci aj tá je neustále narúšaná partizánskou taktikou na presadenie zmeny). Úroveň produktov a komponentov je špecifická pre daný sektor a vyžaduje si spoluprácu v rámci sektorovo špecifického GD/HR. Nové modely GD/HR umožnia predvídať moderné trendy podporujúce kooperatívne využívanie hmotného majetku v ekonomike spoločného využívania zdrojov.

Súčasný výzvy a technologické zmeny vedú k intenzívnejšiemu využívaniu obehového hospodárstva, precízneho poľnohospodárstva a sieťových modelov. Zdieľané vlastníctvo v sieťových modeloch prináša výhody všetkým zúčastneným aktérom, ale zároveň predstavuje oveľa väčšiu zložitosť vlastníckych vzťahov a nárokov. Využívanie rôznych patentových, licenčných a iných práv v rôznych fázach hodnotového reťazca – t. j. v procese vytvárania výrobku – sťažuje identifikáciu a kvantifikáciu nárokov na príjmy z predaja.

Využívanie obehového hospodárstva je ďalšou novou formou fungovania ekonomiky. Má niekoľko príčin. Jednou z nich je bezpečnosť zdrojov. Surovinová náročnosť a problémy s dodávkami surovín zo zahraničia predstavujú značné bezpečnostné riziká. Dovoz možno nahradiť znížením spotreby zdrojov zo zahraničia a podporou využívania domácich a obnoviteľných zdrojov. Moderné výrobné systémy a nové formy spotreby stimulujú znižovanie, nahrádzanie a lepšie využívanie zdrojov. Moderné výrobné systémy sú ekologicky udržateľné a nové ekonomické modely stimulujú znižovanie spotreby. Obehové hospodárstvo umožňuje, aby sa zdroje v GD/HR využívali na činnosti s vysokou pridanou hodnotou. Tým sa znižuje dopyt po surovinách z neobnoviteľných zdrojov, ktoré sú nahradené dostupnými zdrojmi. Príkladom je odvetvie stavebníctva - budovy sú najväčším zdrojom spotreby energie v EÚ (približne 3/4 budov v EÚ je stále energeticky nevhodných). Prechod od tradičných budov na energeticky efektívnejšie stavby a efektívnejšie využívanie zdrojov sú dôležitými predpokladmi na dosiahnutie cieľov EÚ v oblasti životného prostredia. Zmenami sa znížia náklady na energiu v obdobiach vysokých cien energie. To znamená, že je naliehavo potrebné zvýšiť investície do modernizácie energetiky. Nové budovy by sa mali stavať s použitím moderných stavebných materiálov a technologických postupov pri dodržaní najvyšších noriem energetickej účinnosti. Členské štáty EÚ zahrnuli do svojich plánov investície do energetickej modernizácie súkromných/verejných budov a investície do výstavby nových vysoko energeticky efektívnych budov. Tieto krajiny tiež predložili ambiciózne reformy na prekonanie prekážok – napríklad vo forme zmien a doplnení regulačných rámcov [2].

Aktéri súkromného aj verejného sektora čelia mnohým výzvam, ktorým sa musia prispôbiť a ktoré si vyžadujú transformáciu. Inštitucionálny rámec, ktorý určuje spôsob fungovania vlády, však môže narušiť smerovanie a dynamiku prechodu. Transformácia 3.0 by mala viesť k väčšiemu dostatku tovaru a surovín (a tým k vyššej odolnosti hospodárstva voči nedostatku zdrojov) a lepšej adaptabilite na komplexné zmeny. Transformácia výrazne mení spôsob, akým firmy vyrábajú a ľudia komunikujú, žijú a pracujú. V mnohých sektoroch sa presadzujú nové technológie, zavedené postupy a štruktúry sa menia vďaka inovatívnym obchodným modelom a integráciám podnikateľských platforiem. Mení sa aj vzťah k pracovníkom, ktorých prítomnosť vo všetkých odvetviach a výrobných procesoch sa musí obmedzovať a postupne nahradzovať. Priemysel 4.0/5.0 mení aj logistiku a riadenie GD/HR v dôsledku lepšej analýzy veľkých dát a lepšieho využívania moderných technológií, akými sú automatizované systémy a inteligentné siete. Moderné technológie ale zahŕňajú veľmi širokú škálu oblastí a produktov (virtuálna realita, umelá inteligencia, internet vecí, strojové učenie, veľké dáta, 3D tlač, inteligentné roboty, blockchain, cloudové technológie), ktoré zefektívňujú výrobu a služby a pomáhajú GD/HR hladšie fungovať. Budúce využitie týchto technológií bude závisieť od konkrétnej oblasti a konfigurácie integrácie. Napríklad aplikácie blockchainu urýchľujú niektoré logistické operácie, čo je umožnené integráciou/automatizáciou mnohých zdrojov údajov a rozhodovacích procesov.

V porovnaní s minulosťou transformácia 3.0 pravdepodobne nevytvorí také trvalé štruktúry a tak stabilné inštitucionálne prostredie. Vyžaduje si to určitú mieru flexibility zo strany aktérov, ktorí spoločne formujú prevádzkové prostredie, a zo strany aktérov, ktorí prijímajú zmeny. Tvorcovia hospodárskej politiky čelia štyrom hlavným výzvam, ktorými sú:

- *udržateľnosť;*
- *kvalita životného prostredia;*
- *odolnosť;*
- *flexibilita.*

S prechodom na dynamickejšiu trajektóriu ekonomického fungovania sa zvyšuje intenzita komplexných a konfliktných situácií. Príkladom je nemecká ekonomika, ktorá mala zmiešané účinky transformácie. Dlhodobo sa zameriava na priemysel s prevahou stredne pokročilých technológií. S príchodom vysoko pokročilých technológií, ako sú mikročipy alebo umelá inteligencia, sa aj nemecké firmy začali viac zameriavať na tieto oblasti. Nemecké firmy zvýšili svoj obrat v oblasti automatizácie – Siemens DigitalIndustries zvýšila medzi rokmi 2020 a 2023 obrat o 38 % (z 15,9 miliardy eur na 21,9 miliardy eur), SchneiderElectricIndustrialAutomation o 32 % (z 5,8 miliardy eur na 7,7 miliardy eur) a BeckhoffAutomation o 85 % (z 0,9 miliardy eur na odhadovaných 1,7 miliardy eur) [3].

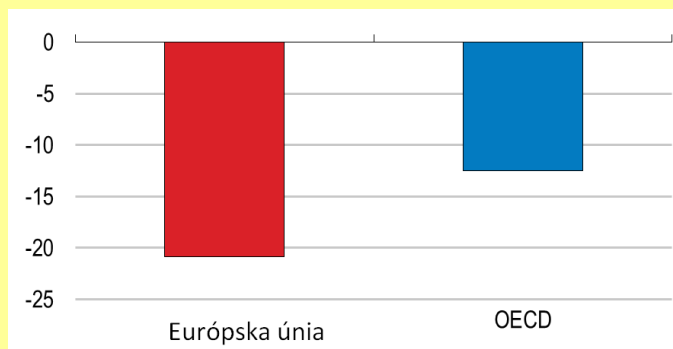
Väčšie využívanie generatívnej umelej inteligencie vo firmách môže teraz výrazne pomôcť ekonomikám. Expanzia v tejto oblasti je však v Európe nedostatočná, čo je spôsobené oneskoreným nástupom v porovnaní s USA. Potreba dostatočných údajov na "učenie" systémov môže brániť procesu rýchleho vývoja. Pokles výkonnosti mnohých európskych ekonomík v niektorých segmentoch výroby je v súčasnosti vyvolaný narušeniami GD/HR spôsobenými pandemiou Covid-19 a konfliktami vo svete, a pokiaľ ide o konkurenciu z vyspelých ekonomík mimo Európy, aj slabou integráciou reálneho, kyberneticko-reálneho a digitálneho priestoru. Mnohé krajiny sa snažia túto situáciu zlepšiť, ale nie všetkým sa to darí. Hoci má umelá inteligencia široké využitie, len málo nemeckých firiem ju používa napríklad pre svoje hlavné aplikácie prípadne ako náhradu za rutinnú prácu. Niektorí aktéri predpokladajú, že umelá inteligencia bude vykonávať skôr len jednoduché úlohy než zložité činnosti. Jej používanie sťažujú aj obavy z rizík súvisiacich s kybernetickou bezpečnosťou.

Príkladom potreby zmeny je nemecká ekonomika. Riziko oslabovania ekonomiky a štrukturálne faktory predstavujú pre spoločnosť významné výzvy. Obchodný model nemeckého priemyslu zlyháva, klesá počet voľných pracovných miest a zdá sa, že sa zmenšuje tiež priestor na ďalšie dotácie na zelenú transformáciu. Napriek tomu je potenciál nemeckej ekonomiky stále značný. Len v minulom roku investovali nemecké firmy do výskumu a vývoja približne 16 miliárd eur. Už v minulosti sa niektoré nemecké firmy snažili pripraviť na zmeny v očakávaní prechodu na elektromobilitu. Mnohé ďalšie však zmeny nepodporili, pretože neočakávali, že spaľovacie motory budú nahradené alternatívnymi pohonmi. Väčšina nemeckých firiemtak reagovala na transformáciu automobilového odvetvia neskoro. Prechod na elektromobilitu môže aj v súčasnosti spôsobiť nemeckej ekonomike problémy, keďže jej automobilový priemysel zamestnáva státisíce pracovníkov. Výrobcovia spaľovacích motorov a dodávatelia kľúčových komponentov pre automobily s týmito motormi majú problémy. Ruší sa mnoho pracovných miest a hrozí ďalšie prepúšťanie. Firmy sa snažia znížiť rastúce náklady spôsobené prechodom na elektromobilitu. Automobilky očakávajú ďalší pokles svojich už aj tak klesajúcich marží. Prechodom na elektromobilitu strácajú nemecké automobilky svoju pozíciu na trhu (aj kvôli konkurencii z Ázie a USA), ich ziskovosť klesá a znižuje sa tiež počet veľkých subdodávateľov. Aj keď sa automobilky ako BMW, Mercedes-Benz a VW snažia zvýšiť predaj elektromobilov, konkurencia z Číny s ambíciou etablovať sa v Európe je značná. Európski výrobcovia automobilov tak čelia firmám, ktoré sú konkurencieschopné z hľadiska výbavy a ceny automobilov (príkladom úspešného vstupu na trh EÚ je čínska firma BYD, ktorá vyrába milióny elektrických automobilov) [4]. Aj keď sa nemecké firmy snažia znižovať emisie, podporovať elektromobilitu a investovať do obnoviteľných zdrojov energie, obavy z budúceho predaja elektromobilov pretrvávajú. V dôsledku rozpočtových opatrení totiž mnohé európske krajiny obmedzujú dotačné programy na nákup elektrických automobilov a tak niektorí potenciálni zákazníci odkladajú svoje nákupy. Okrem toho majú mimoeurópske krajiny najväčšie svetové zásoby surovín dôležitých pri výrobe elektrických vozidiel - ako je lítium, nikel, kobalt, meď a grafit: Austrália, Čile, Argentína, Čína, Peru, Indonézia a Brazília. Kríza automobilového priemyslu ešte neprišla do stredoeurópskeho regiónu a výroba automobilov so spaľovacími motormi tu naďalej prebieha. Pokles výroby týchto vozidiel sa však zdá

byť nevyhnutný. Stredoeurópski subdodávateľia na to budú musieť reagovať napríklad integráciou do nového GD/HR. Pandémia Covid-19 a konflikty narušili existujúce GD/HR, ktoré sa stali prekážkou pre celý európsky priemysel. Okrem toho navyše globálny výhľad rozvoja svetového hospodárstva naznačuje vyššiu dynamiku v ázijsko-tichomorskom regióne a Afrike.

Emisie skleníkových plynov sú v dnešnom svete veľkou environmentálnou výzvou. Nie všetky krajiny sa v tejto oblasti angažujú s rovnakou intenzitou. V tejto oblasti je však Európska únia dosť progresívna. Graf 1 ukazuje, že percentuálne zníženie emisií skleníkových plynov v období rokov 2010 - 2020 vyjadrené ako percentuálna zmena je výrazne vyššie v prípade krajín Európskej únie (-20,9 %) v porovnaní s krajinami OECD (-12,5 %).

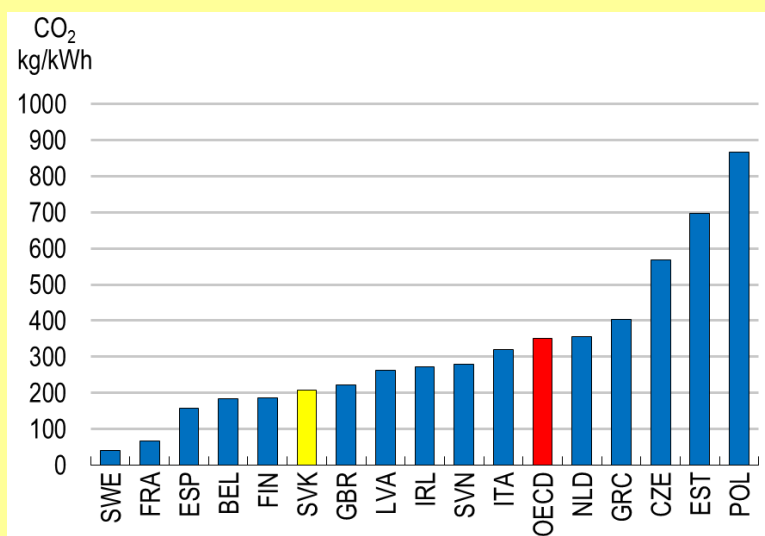
*Graf 1. Zníženie emisie skleníkových plynov (% změna 2010-2020)*



*Prameň: vlastné spracovanie, OECD dáta*

Z grafu 2 vyplýva, že koncentrácia skleníkových plynov z výroby elektriny a tepla je pre Slovensko relatívne priaznivá. Pozícia Slovenska je pod úrovňou ekonomík s najvyššími hodnotami koncentrácie. Hodnota 208 kg CO<sub>2</sub>/kWh je nižšia ako priemerná hodnota krajín OECD (351 kg CO<sub>2</sub>/kWh), ako aj našich susedov Poľska (867 kg CO<sub>2</sub>/kWh) a Českej republiky (569 kg CO<sub>2</sub>/kWh). To však neznamená, že nie je priestor na ďalšie zlepšenie.

*Graf 2. Koncentrácia skleníkových plynov z výroby elektriny a tepla*



*Poznámka: Emisie skleníkových plynov zo spaľovania palív pre výrobu elektriny a tepla na jednotku čistej výroby elektriny, 2020.*

*Prameň: vlastné spracovanie, OECD dáta*

Napätie vo svete sťažuje boj proti zmene klímy a predstavuje rad výziev pre firmy. Situáciu ovplyvňujú faktory siahajúce od spomalenia dodávok surovín potrebných na energetickú transformáciu až po úroveň vládnej podpory trhu s elektrickými vozidlami. Európska únia v súčasnosti skúma, do akej miery Čína podporuje svoj sektor elektrických vozidiel, a zvažuje možné zavedenie dovozných ciel alebo zvýšených dotácií pre vlastné firmy. Konkurencia pri zabezpečovaní dôležitých surovín vyžaduje, aby štáty a firmy hľadali nové zdroje, ale aj nových dodávateľov. Firmy sa snažia zvýšiť produktivitu a znížiť spotrebu surovín, a preto čoraz viac investujú do pokročilých technológií, ako sú polovodiče a umelá inteligencia. Výsledné rušenie pracovných miest súvisí aj so zmenami v popise práce. Všetky tieto procesy spúšťajú zmeny na trhu. Z hľadiska rastového potenciálu je v súčasnosti situácia lepšia v strednej Európe. MMF odhaduje priemerný rast HDP v období 2019 - 2028 na dve až tri percentá v prípade Poľska, Rumunska, Lotyšska, Estónska a Chorvátska. Vo vyspelých západoeurópskych ekonomikách, ako je Nemecko, Francúzsko a Taliansko, sa očakáva rast medzi jedným až dvoma percentami.

Transformácia 3.0, ktorá ovplyvňuje environmentálnu aj sociálno-ekonomickú sféru, je komplexnou výzvou z hľadiska rozsahu a účinnosti. Vychádza z tzv. zelenej transformácie, ale predchádzajúce skúsenosti mnohých krajín s ňou boli zmiešané a otáznym bol aj vplyv prijatých opatrení na zamestnanosť a konkurencieschopnosť. Transformácia 3.0 si vyžaduje riešenie viacerých technických, legislatívnych a finančných výziev. Nastoluje tiež mnoho citlivých sociálnych otázok. To vyžaduje aj značnú podporu obyvateľstva, keďže dôsledky súvisiacich zmien - napríklad vyššie dane - zvyčajne postihujú aj spotrebiteľov. Transformácia 3.0 si vyžaduje určenie jej koncepcie, rozsahu, potenciálu environmentálnych prínosov a vplyvu na konkurencieschopnosť aktérov. Môže však mať pozitívny vplyv na životné prostredie. Nemecko je príkladom transformácie tohto typu. Táto krajina sa snaží riešiť environmentálne výzvy znižovaním emisií skleníkových plynov a zachovaním prírodných zdrojov. Cieľom Transformácie 3.0 je systém vedúci k väčšej environmentálnej a ekonomickej efektívnosti. Zmeny zahŕňajú aj zníženie spotreby komodít a externých nákladov a zavedenie technológií šetrných k životnému prostrediu.

Príležitosti na zlepšenie energetickej účinnosti sú významné a možno ich realizovať v mnohých oblastiach - priemysel, poľnohospodárstvo, energetika a doprava. Zahŕňajú inovácie, ktoré zvyšujú energetickú účinnosť v priemyselných procesoch. V poľnohospodárstve možno ušetriť značné množstvo energie napríklad v budovách (účinnosť vykurovania, chladenia, vetrania a osvetlenia). Vysoké ceny palív a elektrickej energie prispievajú k úspore paliva a motivujú k hľadaniu náhrad za drahšie zdroje napríklad formou využívania obnoviteľných zdrojov energie. Na Slovensku bude dôležitým faktorom rozvoj pokročilých prvkov v poľnohospodárstve. Najväčším zdrojom inovácií je teraz presné automatizované poľnohospodárstvo a biotechnológie. Využívanie moderných technológií, ako je analýza komplexných údajov, umožní poľnohospodárskym firmám optimalizovať rozhodnutia týkajúce sa vhodného používania hnojív, rýchlosti a obdobia zavlažovania alebo času zberu. Napríklad systém Plant.id z Českej republiky rozpoznáva 12586 najbežnejších druhov rastlín s presnosťou 89,9%. Technológiu rozpoznávania rastlín je možné použiť pre zariadenia, ktoré dokážu rozlišovať medzi druhmi plodín a burinami. Postrekovače potom selektívne likvidujú burinu [5]. Aktivity slovenského agro-sektora sú však kritizované aj občianskymi iniciatívami. Príkladom toho je úsilie občianskej iniciatívy "Občania". Vyzvala na prísnejší postoj Slovenskej republiky k deregulácii nových geneticky modifikovaných organizmov (GMO) produkovaných genómovými technikami (NGT). Organizácia argumentuje, že postoj Slovenska chýba jasné odmietnutie deregulácie NGT, a preto iniciovala hromadný komentár – Slovensko bez GMO. Iniciatíva kritizuje slovenský agro-sektor za nekritické prijatie zavádzajúcich argumentov Európskej komisie a GMO priemyslu[6].

V súvislosti s týmito zmenami sa na celom svete rozvíja aj výroba vodíka. Európska únia plánuje do roku 2030 vyrobiť desať miliónov ton "zeleného" vodíka. Nemecko chce mať do roku 2030 kapacitu elektrolýzy 10 GW (a najneskôr do roku 2040 ďalších 5 GW), Spojené kráľovstvo 10 GW a Francúzsko 6,5 GW [4]. Pokiaľ ide o ekologickú energiu, vlády sa musia zaoberať aj otázkou regulácie a dohľadu nad obchodom na jednotnom európskom trhu s energiou. Sofistikované nákupné algoritmy už prinášajú obchodným firmám značné zisky. Nie je však jasné, do akej miery bude EÚ schopná monitorovať a regulovať tieto početné obchodné transakcie. Výzvou bude aj otázka

bezpečnosti - či už z hľadiska centralizácie, stability výkonu (najnovšie prípady výpadkov v Nemecku) alebo narušenia riadiacich systémov kybernetickými útokmi. Analýzy legislatívnych a systémových podmienok na podporu systémov obnoviteľnej energie musia brať do úvahy potenciál "zeleného" rozvoja. Musia sa neustále hľadať nové obchodné, organizačné, právne a finančné modely, aby sa zabezpečilo dosiahnutie účinných a sociálne prospešných riešení.

## 2. POTENCIÁL URÝCHLIŤ ROZVOJ MODERNEJ EKONOMIKY

Štrukturálna transformácia 3.0 využíva integráciu moderných technológií v troch priestoroch. Prispieva k formovaniu komplexných procesov a radu nových funkcií, čím vytvára značný potenciál na urýchlenie rozvoja modernej ekonomiky. Súvisí s digitalizáciou a elektronizáciou výroby a potrebou zmeny charakteru pracovnej sily, čo môže ďalej urýchľovať rozvoj. Konceptia paralelného fázovania ako aj koncepcia vytvorenej regionálnej výhody môžu slúžiť ako platforma na mobilizáciu aktérov pre túto transformáciu. Aktívna vládna politika môže takisto zohrávať úlohu v celkovej transformácii, a to aj v segmente reformy verejného sektora. Transformácia 3.0 môže prispieť k rozvoju sociálno-ekonomického systému a cieľov, ako sú:

- zefektívnenie komplexných sociálno-ekonomických štruktúr a ich charakteristík;
- vytváranie rôznorodých aktérov z hľadiska veľkosti, technológie a odvetvia, čo pomáha zlepšovať fungovanie sociálno-ekonomického systému prostredníctvom vyššej ponuky výrobkov a služieb za lepších environmentálnych a energetických podmienok;
- zlepšenie schopnosti identifikovať oblasti zmien a odhadnúť intenzitu a rozsah vonkajších a vnútorných faktorov ovplyvňujúcich sociálno-ekonomický systém;
- zlepšenie schopnosti prispôbiť sa celému radu faktorov, ktoré môžu ovplyvniť sociálno-ekonomický systém a jeho aktérov.

Zefektívnenie škály rôznych činností (procesov a štruktúr umožňujúcich tieto činnosti) môže byť významným prínosom pre spoločnosť ako celok. Bez transformácie 3.0 a transformácií vyššieho rádu sú však vyhliadky na rozvoj v súlade s vysokými parametrami nárokov na kvalitu života a životného prostredia relatívne nízke. Nárast celosvetového dopytu po energii a rastúce ceny podnietili záujem o technológie súvisiace s obnoviteľnou energiou. Členské štáty EÚ sú lídrami vo využívaní energie z obnoviteľných zdrojov a prechode na nové technológie. Otázka zmeny klímy a znečistenia ovzdušia sa však často zjednodušuje a úsilie vyrovnať sa s týmito javmi sa interpretuje rôznymi spôsobmi. Zrýchlenie ekonomík však musí byť účinné a firmy musia konať zodpovedne voči svojmu okoliu. Prechod na tzv. zelené energie prináša zodpovednejší prístup k životnému prostrediu, lepšiu efektívnosť a manažment neobnoviteľných zdrojov a energetickú sebestačnosť. Náklady sú však dôležitým kritériom pri rozhodovaní o zmenách v technológiách a energetických systémoch (napr. rozhodnutia o výstavbe veľkých energetických a výrobných jednotiek). Neexistuje však jednotný prístup k hodnoteniu alternatív. Implementácii vybraných moderných technológií musí predchádzať analýza kapitálových výdavkov, prevádzkových nákladov konkrétnych riešení a parametrov/charakteristík technológií.

## ZÁVER

Hoci aktéri verejného sektora čelia rovnakým výzvam transformácie 3.0 ako firmy, musia riešiť aj mnohé ďalšie výzvy. Firmy prechádzajú touto transformáciou už dlhšie, ale verejný sektor zaostáva. Zákony, nariadenia a pravidlá, ktoré určujú spôsob fungovania vlády, môžu navyše spomaliť proces tejto transformácie. Transformácia 3.0 sa premieta do všetkých sektorov – uskutočňuje sa nielen v priemysle, ale aj vo financiách, zdravotníctve a poľnohospodárstve. Otvorenou otázkou však zostáva, ako bude nová realita formovaná integráciou vo fyzickom, kyberneticko-fyzickom a



digitálnom/virtuálnom priestore a rôznych platformách rezonovať s novými politikami, ako zvýši efektívnosť a udržateľnosť a ako táto transformácia zmení vzťahy medzi aktérmi. Príklad poľnohospodárstva ukázal, že aj v tejto oblasti existujú náročné výzvy a značné príležitosti na technologické zmeny. Ani relatívne dobrá situácia v niektorých parametroch fungovania ekonomiky s ohľadom na životné prostredie (napr. hodnoty koncentrácií skleníkových plynov) nesmie viesť spoločnosť k podceňovaniu potreby vývoja moderných technológií a ich čoraz častejšieho využívania.

V blízkej budúcnosti sa budú musieť riešiť najmä tieto dve oblasti: 1) potreba identifikovať slabé stránky v integrácii troch oblastí z koncepcie paralelného fázovania a (2) potreba zefektívniť komunikáciu medzi aktérmi pri vytváraní modelov spolupráce.

### **PodĎakovanie[zaradenie príspevku]**

*Príspevok vznikol v rámci projektu VEGA č.2/0060/23.*

### **ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV**

- [1] BRZICA, D., 2017: 5H aktéri, paralelné fázovanie a nové vnímanie ekonomického priestoru. In: Hospodárska a menová politika v kontexte súčasného vývoja európskych integračných procesov: zborník príspevkov z 11. ročníka medzin. ved. konferencie, Banská Bystrica, 7. 11. 2017. - Banská Bystrica: Belianum, Ekonomická fakulta Univerzity Mateja Bela, 2017, [7] s. ISBN 978-80-557-1355-7.  
[https://www.ef.umb.sk/konferencie/kfu\\_2017/prispevky%20a%20prezentacie/prispevky/Brzica.pdf](https://www.ef.umb.sk/konferencie/kfu_2017/prispevky%20a%20prezentacie/prispevky/Brzica.pdf)
- [2] European Commission, 2023: Score board the matic analysis efficiency. European Commission, January 20. [https://ec.europa.eu/economy\\_finance/recovery-and-resilience-scoreboard/assets/thematic\\_analysis/scoreboard\\_thematic\\_analysis\\_efficiency.pdf](https://ec.europa.eu/economy_finance/recovery-and-resilience-scoreboard/assets/thematic_analysis/scoreboard_thematic_analysis_efficiency.pdf)
- [3] MAIER, A., 2024: Mister 132 Prozent, WirtschaftsWoche, 1. März 2024, No. 10, s. 49 - 52.
- [4] BRZICA, D., 2024: Daneš Brzica – Perspektívy nemeckej ekonomiky. In: Názor: pohľad na svet okolo nás - úvahy a názory, 2024, 2.2. <https://www.nazor.info/danes-brzica-perspektivy-nemeckej-ekonomiky/>
- [5] KARÁSKOVÁ, M., 2021: Systém se naučil rozpoznávat rostliny. - Zemědělec, roč. 29, č. 38, s. 33.
- [6] RTVS, 2024: Kritika slovenského stanoviska. - Teletext RTVS, 4. 3. 2024.