

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
PODNIKOVHOSPODÁRSKA FAKULTA SO SÍDLOM
V KOŠICIACH
KATEDRA KVANTITATÍVNYCH METÓD

JOURNAL OF INNOVATIONS AND APPLIED STATISTICS

VEDECKÝ INTERNETOVÝ ČASOPIS

Ročník 13, 2023
Číslo: 2

KOŠICE
ISSN 1338-5224

JOURNAL OF INNOVATIONS AND APPLIED STATISTICS

VEDECKÝ INTERNETOVÝ ČASOPIS

Ročník 13, 2023

Číslo 2

Redakčná rada

Predseda redakčnej rady

Dr. h. c. prof. RNDr. Michal Tkáč, CSc. [Ekonomická univerzita v Bratislave]

Členovia redakčnej rady

prof. Ing. Iveta Hajdúchová, PhD. [Technická univerzita vo Zvolene]

prof. Ing. Jaroslava Kádárová, PhD. [Technická univerzita v Košiciach]

prof. Ing. Jozef Svetlík, PhD. [Technická univerzita v Košiciach]

doc. Ing. Emília Duřpová Spiřáková [Ekonomická univerzita v Bratislave]

doc. Ing. Barbora Gontkovičová, PhD. [Ekonomická univerzita v Bratislave]

doc. Ing. Jozefína Hvastová, PhD. [Ekonomická univerzita v Bratislave]

doc. Ing. Silvia Megyesiová, PhD. [Ekonomická univerzita v Bratislave]

doc. Ing. Rastislav Rajnoha, PhD. [Technická univerzita vo Zvolene]

doc. Ing. Michal Tkáč, PhD. [Ekonomická univerzita v Bratislave]

doc. Ing. Renáta Turisová, PhD. [Technická univerzita v Košiciach]

doc. PhDr. Ing. Robert Verner, PhD., MBA [Ekonomická univerzita v Bratislave]

Ing. Radoslav Potoma, PhD., MBA [Ekonomická univerzita v Bratislave]

Zahraniční členovia redakčnej rady

dr inř. Marcin Zawada [Technical University of Częstochowa, Poland]

doc. Ing. řárka Vilamová, Ph.D. [Technická univerzita Ostrava, Czech Republic]

Prof. P. Cz. dr hab. Marek Szajt [Technical University of Częstochowa, Poland]

prof. Iryna Leonidivna Reshetnikova

[Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Ukraine]

řéfredaktor

Ing. Matej Hudák, PhD.

Vydáva

Ekonomická univerzita v Bratislave

Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach

Katedra kvantitatívnych metód

Tajovského 11

041 30 Kořice

Recenzovaný vedecký časopis. Publikácia nepreřla jazykovou úpravou. Za obsah a jazykovú úroveň príspevkov zodpovedajú autori.

Recenzenti

Ing. Zuzana Hrabovská, PhD.

Ing. Darina řimová Bialková, PhD.

December 2023

internetový časopis: <http://jias.enke.sk/>

ISSN 1338-5224

OBSAH ČÍSLA 2/2023

REGIONÁLNE DISPARITY V OBLASTI FINANCOVANIA VÝSKUMU A VÝVOJA NA SLOVENSKU A V POĽSKU

Emília Duřová Spiřáková – Andrzej Pacana 5

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE V KRAJINÁCH VYŠEHRADSKEJ SKUPINY

Barbora Gontkovičová – Roman Kozel 15

EKONOMICKO-ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY VYUŽITIA PALIVA VYROBENÉHO Z ODPADU

Andrea Kurejová – Michal Stričík – Pavol Kaľuha 22

ŠKOLSKÁ DOCHÁDZKA A JEJ PREDČASNÉ UKONČENIE V KONTEXTE STRATÉGIÍ EURÓPA 2020 A AGENDY 2030

Silvia Megyesiová 29

POSÚDENIE FYZICKEJ ZÁŤAŽE PRI PRÁCI PLATNÝMI SLOVENSKÝMI ŠTANDARDMI PRE OCHRANU ZDRAVIA

Daniela Onofreiová 35

TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ „SOCIÁLNYCH REŽIMOV“ V ČLENSKÝCH A KANDIDÁTSKYCH KRAJINÁCH EÚ

Andrea Tkáčová – Peter Tóth 40

VNÍMANIE PRÍNOSOV UMELEJ INTELIGENCIE Z POHLADU ŠTUDENTOV VYSOKÝCH ŠKÔL

Renáta Turisová 50

PODPORA VYUŽÍVANIA OBNOVITELNÝCH ZDROJOV V SÚLADE SO STRATEGICKÝMI DOKUMENTAMI EÚ

Pavol Andrejovský – Jozef Gajdoř 58

POROVNANIE ESG A NE-ESG KORPORÁTNÝCH DLHOPISOV NA PRIMÁRNOM DLHOPISOVOM TRHU

Bibiana Tkáčová – Michal Tkáč 64

REGIONÁLNE DISPARITY V OBLASTI FINANCOVANIA VÝSKUMU A VÝVOJA NA SLOVENSKU A V POĽSKU

doc. Ing. Emília DULOVÁ
SPIŠÁKOVÁ, PhD.¹

Andrzej PACANA, PhD, DSc, Eng.,
Associate Professor Rzeszow²

¹ Katedra ekonómie a manažmentu
Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach
Ekonomická univerzita v Bratislave
Tajovského 13, 041 30 Košice

² Department of Manufacturing Processes and
Production Engineering
Faculty of Mechanical Engineering and Aeronautics
Rzeszow University of Technology
al. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszow

emilia.dulova.spisakova@euba.sk
app@prz.edu.pl

Kľúčové slová

*výskum, vývoj, financovanie, stratégia Európa 2020,
cieľ, regionálne disparity*

JEL classification: O11, O30, O32

Abstrakt

Výskum a vývoj predstavujú hybnú silu ekonomiky a prispievajú k zvyšovaniu jej konkurencieschopnosti. Len krajiny, ktoré investujú dostatočné množstvo finančných prostriedkov do výskumných, vývojových a inovačných aktivít, sú schopné napredovať, uspieť v aktuálne veľmi silnom konkurenčnom boji a prispievať tak k zvyšovaniu životnej úrovne svojich obyvateľov. Cieľom príspevku je preto, prostredníctvom analýzy, trendovej a priestorovej komparácie, zhodnotiť vývoj a úroveň financovania výskumu a vývoja na Slovensku a v Poľsku a poukázať na regionálne disparity v tejto oblasti. Súčasťou príspevku tiež bude posúdenie miery naplnenia, resp. nenaplnenia cieľa stratégie Európa 2020 v sledovanej oblasti a následne, s využitím regresnej analýzy, predpovedanie možného budúceho vývoja ukazovateľa vyjadrujúceho podiel výdavkov na výskumné a vývojové aktivity na HDP krajiny do roku 2025.

Úvod

Inovácie sú kľúčovým motorom ekonomického rastu, pretože môžu viesť k výraznému zvýšeniu produktivity, a tým k vyššiemu rastu a vyšším úrovňam príjmov. Rovnako sú potrebné na obsadenie miest s vysokou pridanou hodnotou v globálnych hodnotových reťazcoch a na ochranu pred konkurenciou s nízkymi mzdami. Spolu s investíciami do vzdelávania a uľahčením zakladania nových podnikov štrukturálne opatrenia na podporu inovácií zahŕňajú podporu výdavkov na výskum a vývoj, a tým zvýšenie intenzity výskumu a vývoja (pomer výdavkov na výskum a vývoj k HDP).

Podľa OECD (2015) výskum a vývoj predstavuje systematickú tvorivú činnosť vykonávanú s cieľom zvýšiť úroveň znalostí, vrátane vedomostí o človeku, kultúre a spoločnosti a využívať tieto vedomosti za účelom navrhovania nových aplikácií.

Zákon 172/2005 Z.z. o organizácii štátnej podpory výskumu a vývoja vymedzuje základné pojmy, akými sú výskum a vývoj. Výskum predstavuje systematickú tvorivú činnosť, ktorá sa uskutočňuje v oblasti vedy a techniky pre potreby spoločnosti a v záujme poznania. Vývoj je systematická tvorivá činnosť v oblasti vedy a techniky založená na využívaní poznatkov a zákonitostí získaných realizáciou výskumu alebo poznatkov, ktoré vychádzajú z praktických skúseností získaných pri vytváraní nových materiálov, výrobkov, zariadení, systémov, metód a procesov alebo ich zlepšení (Zákon 172/2005 Z.z., §2, ods. 4).

Pod pojmom výdavky na výskum a vývoj rozumieme celkový objem výdavkov, ktoré boli vynaložené na aktivity spojené s výskumom a vývojom na území danej krajiny počas určitého obdobia bez ohľadu na zdroj

finančných prostriedkov. Ide o tzv. vnútorné výdavky na výskum a vývoj, ktoré sa delia na bežné a kapitálové. Výdavky, ktoré sú vynakladané na činnosť organizácií a pracovísk výskumu a vývoja spolu s nákladmi na úlohy, ktoré sa riešia využitím vlastnej kapacity organizácie a pracoviska, predstavujú bežné výdavky. Výdavky súvisiace s obstaraním dlhodobého hmotného a dlhodobého nehmotného majetku sú označované ako kapitálové výdavky (ŠÚSR, 2017).

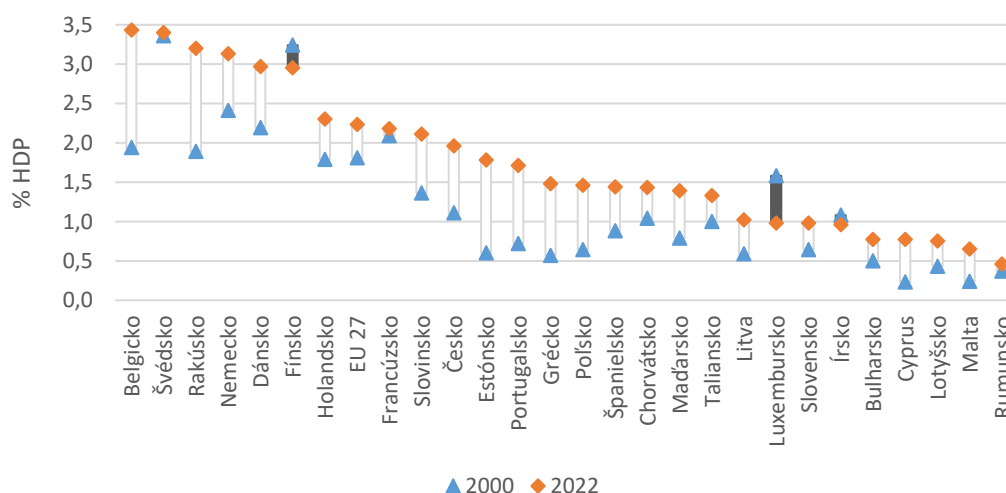
Výskum a vývoj sa stali hybnou silou úspechu viacerých podnikateľských aktivít a mnohých sektorov. Aktivita s nimi spojené patria medzi veľmi obťažné a rizikové, pretože niektoré nové technológie sa nepodariť previesť do podoby konkrétnych produktov alebo služieb, ktoré by boli na trhu úspešné. Výskumné a vývojové aktivity zvyšujú konkurencieschopnosť podniku, čím prispievajú k rastu konkurencieschopnosti ekonomiky, avšak vyžadujú si osobitné znalosti a schopnosti zamestnancov pracujúcich v tejto oblasti (Duřová Špiřáková a kol., 2019; Janjić a kol., 2021; Kučera, Fiřa, 2022).

Rovnako bolo preukázané, že investície do výskumu a vývoja, ako aj následné inovačné aktivity v podnikoch sú významným determinantom výkonnosti podnikov (Roszko-Wójtowicz a kol., 2022; He, Estébanez, 2023). Rybalkin (2022) pojednáva o úlohe investícií do výskumu za účelom podpory trvalo udržateľného rozvoja. Investície do výskumu a vývoja preukázateľne výrazne ovplyvňujú inovácie, a tým aj hodnotu spoločnosti (Wanicki, Nita, 2022).

Z dôvodu uľahčenia zberu údajov, opisu toku finančných prostriedkov na realizáciu výskumu a vývoja od jednotlivých inštitúcií, pre potreby analýzy a následnej interpretácie zistení v sledovanej oblasti, je potrebné subjekty pôsobiace v ekonomike rozdeliť do sektorov. Ide o dva hlavné a tri vedľajšie sektory. Medzi hlavné sektory patrí podnikateľský a štátny, resp. verejný sektor a medzi vedľajšie sektory je zaradený súkromný neziskový sektor, sektor vysokých škôl a zahraničie (zvyšok sveta).

Intenzita výskumu a vývoja na Slovensku a v Poľsku

Regionálne rozdiely medzi členskými krajinami Európskej únie v oblasti financovania výskumu a vývoja sú zjavné. Obrázok 1 poukazuje na zmeny intenzity výskumu a vývoja za ostatných 23 rokov. S výnimkou troch krajín (Fínsko, Luxembursko a Írsko), vo všetkých krajinách došlo k navýšeniu podielu výdavkov na výskum a vývoj na HDP krajiny. Najväčší nárast zaznamenalo Belgicko (1,49 p.b.), ktoré bolo zároveň v roku 2022 lídrom v ukazovateli vyjadrujúcom intenzitu výskumu a vývoja (3,43 % HDP). O viac ako 1 p.b. vzrástol ukazovateľ aj v Rakúsku a Estónsku. Švédsko, ako druhá krajina vo financovaní sledovanej oblasti, kde podiel výdavkov na HDP predstavoval v roku 2022 úroveň 3,4 %, zaznamenalo najnižší nárast ukazovateľa spomedzi členských krajín od roku 2000, a to len o 0,04 p.b.

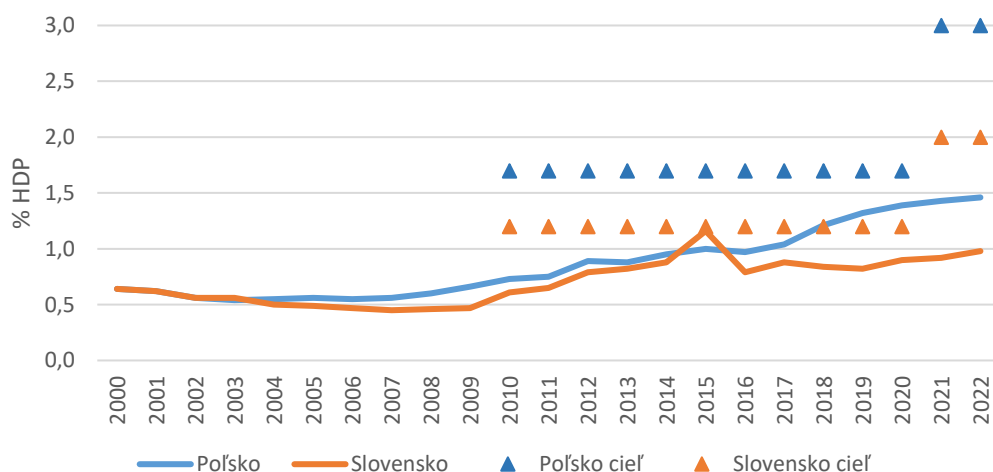


Obrázok 1 Zmena intenzity výskumu a vývoja v členských krajinách

Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostatu, 2023

Rumunsko je krajinou, kde finančná podpora výskumných, vývojových a inovačných aktivít dlhodobo zaostáva, čomu nasvedčuje nielen posledné miesto v rebríčku intenzity výskumu a vývoja (0,46 % HDP), ale aj veľmi malý progres za sledovaných 23 rokov (nárast len o 0,09 p.b.).

Ako už bolo uvedené, medzi členskými krajinami sa nachádzajú krajiny, v ktorých nastal pokles intenzity výskumu a vývoja. Zaujímavosťou je, že ide práve o Fínsko (pokles o 0,29 p.b.), ktoré spolu so Švédskom dlhodobo dosahovalo popredné priečky. Ďalej je to Luxembursko (pokles o 0,6 p.b.), ktoré v roku 2000 vykazovalo hodnotu ukazovateľa tesne pod priemerom Európskej únie a Írsko, kde intenzita výskumu a vývoja poklesla o 0,12 p.b.



Obrázok 2 Vývoj podielu výdavkov na výskum a vývoj na HDP na Slovensku a v Poľsku

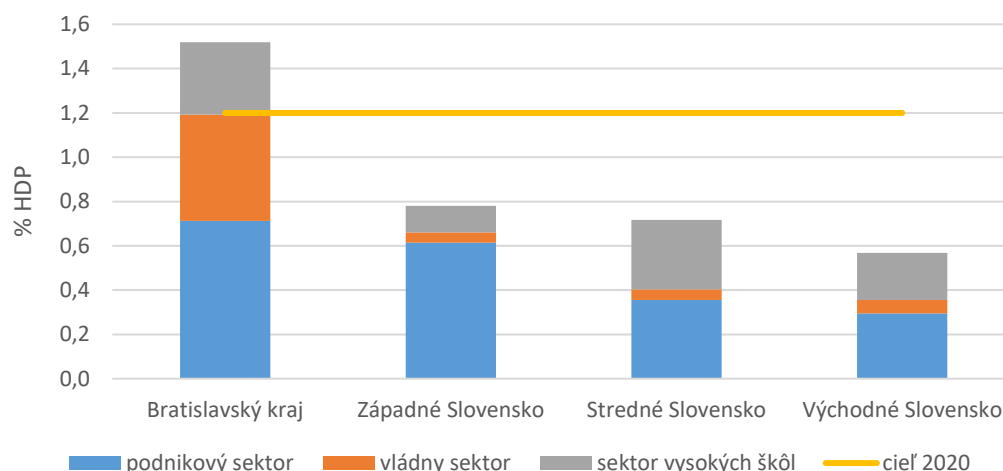
Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostatu, 2023

Pozícia Slovenska a Poľska v rebríčku členských krajín bola v roku 2000 rovnaká (t. j. deviate miesto od konca rebríčka) a obidve krajiny vykazovali intenzitu výskumu a vývoja na úrovni 0,64 % HDP. V priebehu sledovaného obdobia, najmä od roku 2004, začalo Poľsko napredovať a s výnimkou roka 2015 dosahovalo vyššie hodnoty podielu výdavkov na výskumné a vývojové aktivity na HDP krajiny (Obr. 2). Do roku 2022 sa tento rozdiel výrazne zväčšil. Slovensko financovalo uvedené aktivity vo výške 0,98 % HDP (nárast v porovnaní s rokom 2000 o 0,34 p.b.) a Poľsko 1,46 % HDP (nárast v porovnaní s rokom 2000 o 0,82 p.b.). Prejavilo sa to tiež v zhoršenej pozícii Slovenska (6. miesto od konca) a zlepšenej pozícii Poľska (14 miesto od konca) v rebríčku zostaveného z členských krajín Európskej únie.

Zároveň je možné konštatovať, že ani Slovensku, ani Poľsku sa v roku 2020 nepodarilo dosiahnuť národnú cieľovú hodnotu vytýčenú v stratégii Európa 2020. Cieľom Slovenska bolo zvýšenie výdavkov na výskum a vývoj na 1,2 % HDP a v Poľsku na 1,7 % HDP. Vzhľadom na uvedený fakt si obidve krajiny stanovili nové cieľové hodnoty, ktoré sa budú snažiť dosiahnuť do roku 2030. Slovensko sa zaviazalo zvýšiť intenzitu výskumu a vývoja na 2 % HDP a Poľsko až na 3 % HDP, čo si z pozície obidvoch krajín vyžiada výraznú finančnú podporu sledovanej oblasti aj vďaka maximálnemu využitiu finančných prostriedkov zo štrukturálnych a investičných fondov Európskej únie.

Podpora výskumu a vývoja v regiónoch na Slovensku a v Poľsku podľa zdrojov financovania

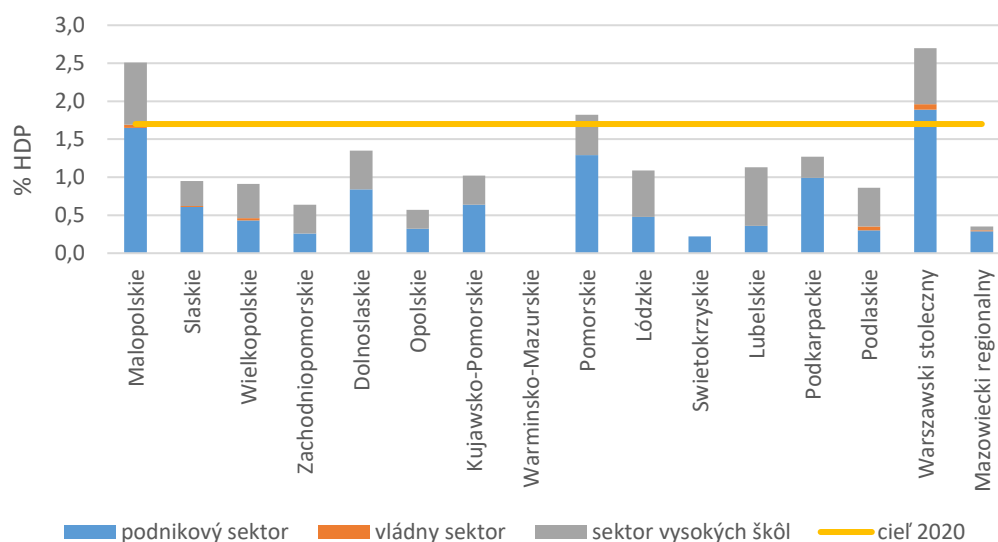
Finančné prostriedky na podporu výskumných, vývojových a inovačných aktivít môžu pochádzať z rozličných zdrojov. Ide najmä o vlastné podnikové zdroje, vládne zdroje a finančné prostriedky vynakladané sektorom vysokých škôl. Obrázok 3 a Obrázok 4 uvádzajú mieru využívania jednotlivých zdrojov financovania v regiónoch na úrovni NUTS 2 tak na Slovensku, ako aj v Poľsku v roku 2021 (posledný dostupný údaj), s cieľom poukázať na regionálne disparity.



Obrázok 3 Intenzita výskumu a vývoja v regiónoch na Slovensku podľa zdrojov financovania v roku 2021

Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostatu, 2023

Na základe dostupných údajov je možné konštatovať, že najviac finančných prostriedkov na výskum a vývoj bolo v obidvoch krajinách nasmerovaných a vynakladaných v regiónoch, v ktorých sídli hlavné mesto. Na Slovensku iba Bratislavský kraj, ktorému sa v sledovanom roku poradilo výrazne presiahnuť národný cieľ 1,2 % a podiel výdavkov dosiahol 1,52 % HDP. Naopak, najmenej finančných prostriedkov je vynakladaných na Východnom Slovensku, s hodnotou ukazovateľa 0,57 % HDP. Vo všetkých regiónoch dominovala podpora a financovanie týchto aktivít z vlastných podnikových zdrojov. V Bratislavskom kraji získali subjekty takmer 0,5 % HDP aj z vládnych zdrojov. Pre porovnanie v ostatných regiónoch to bolo na úrovni 0,05 % HDP.



Obrázok 4 Intenzita výskumu a vývoja v regiónoch v Poľsku podľa zdrojov financovania v roku 2021

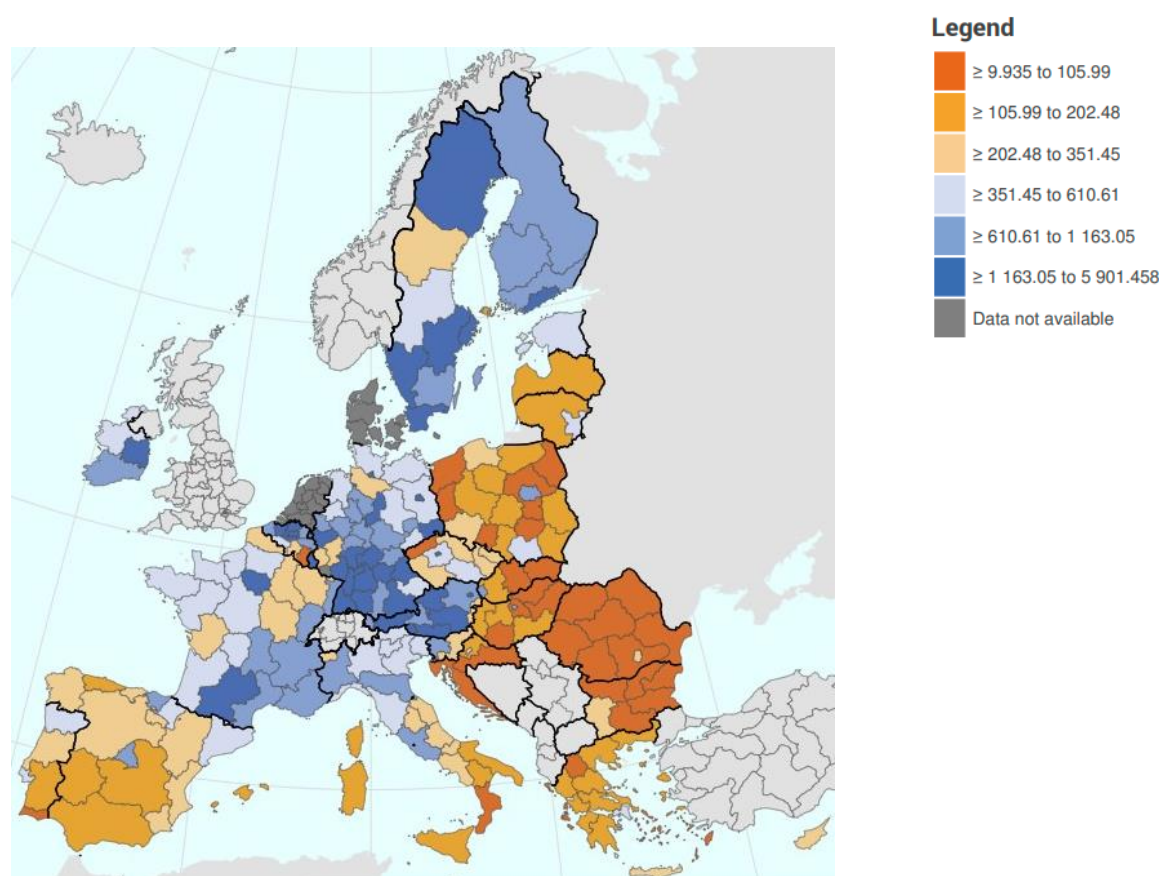
Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostatu, 2023

Vzhľadom na počet regiónov na úrovni NUTS2 v Poľsku sú regionálne disparity v tejto krajine ešte viditeľnejšie (Obr. 4). V troch regiónoch presahovala finančná podpora výskumných a vývojových aktivít národnú cieľovú hodnotu 1,7 % HDP. Región Warszawski stołeczny podporoval výskum a vývoj 2,71 % HDP, región Malopolskie 2,51 % HDP a región Pomorskie 1,84 % HDP. Naopak, najnižšia podpora bola v regióne Mazowiecki regionalny, kde hodnota ukazovateľa dosahovala len 0,35 % HDP, v regióne

Swietokrzyskie 0,48 % HDP a v regióne Opolskie 0,58 % HDP. Z hľadiska zdrojov financovania, vo viacerých regiónoch dominovali vlastné podnikové zdroje. Celkovo 5 regiónov (Podlaskie, Wielkopolskie, Zachodniopomorskie, Łódzkie, Lubelskie) vykazovalo v roku 2021 ako hlavný zdroj financovania výskumu a vývoja zdroje zo sektora vysokých škôl. Údaje o finančnej podpore zo sektora vlády boli vo viacerých prípadoch nedostupné, no v regiónoch, kde sa tieto údaje vykázali, predstavovali vládne zdroj len nepatrný podiel (0,01 % - 0,07 % HDP).

Výdavky na výskum a vývoj pripadajúce na jedného obyvateľa na Slovensku a v Poľsku

Zaujímavosťou je tiež zhodnotenie úrovne financovania výskumných a vývojových aktivít pri prepočte na jedného obyvateľa. V tomto prípade sú regionálne disparity podstatne výraznejšie aj z globálnej úrovne pri pohľade na všetky regióny na úrovni NUTS 2 v Európskej únii (Obr. 5). Hneď na prvý pohľad sú zjavné rozdiely medzi severnou, západnou a východnou časťou Únie.

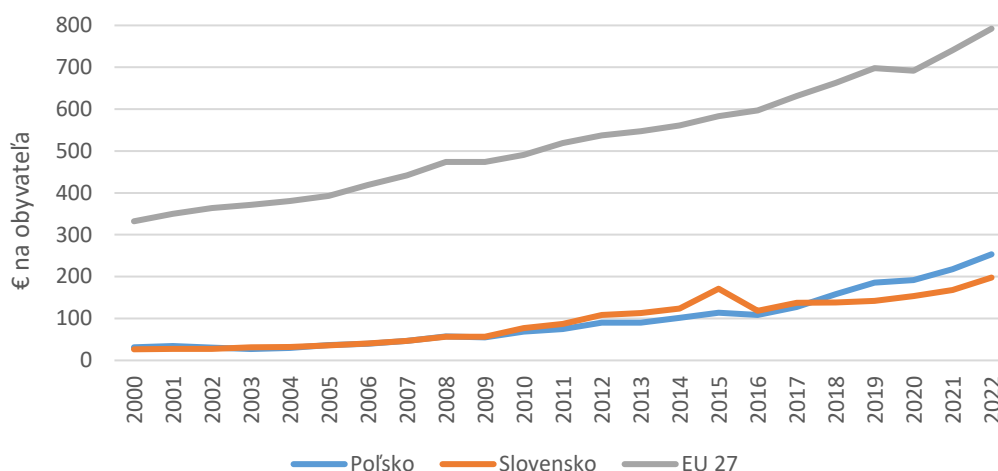


Obrázok 5 Výdavky na výskum a vývoj pripadajúce na jedného obyvateľa na úrovni NUTS 2 v členských krajinách v roku 2022 (€ na obyvateľa)

Zdroj: Eurostat, 2023

Najchudobnejším regiónom v sledovanej oblasti je región Sud-Est v Rumunsku, kde výdavky na výskum a vývoj na jedného obyvateľa boli v roku 2022 vo výške 9,93 €. Za ním nasledovali ďalšie regióny Rumunska, Bulharska, Chorvátska, veľká časť Slovenska, niektoré regióny Poľska a Maďarska. Naopak, najbohatším regiónom s výdavkami vo výške 5 901 € na jedného obyvateľa bol Prov. Brabant wallon v Belgicku. Za ním nasledoval nemecký Stuttgart s 3 742,42 € a Braunschweig s 3 074,64 € na obyvateľa. Okrem belgických a nemeckých regiónov sem ďalej patria aj švédske, rakúske, dva francúzske a jeden fínsky región. Vysoké výdavky na výskumné a vývojové aktivity v Belgicku mu na jednej strane priniesli prvenstvo v Európskej únii v intenzite výskumu a vývoja, no na druhej strane krajina vykazuje najvyšší verejný dlh v Únii (Kudlová, Frívaldský, 2022).

Dlhodobý vývoj výdavkov na výskum a vývoj pripadajúcich na jedného obyvateľa na Slovensku a v Poľsku zachytáva obrázok 6, z ktorého je zjavné že v priebehu celého sledovaného obdobia boli výdavky v oboch krajinách výrazne pod priemerom Európskej únie.



Obrázok 6 Vývoj výdavkov na výskum a vývoj na jedného obyvateľa na Slovensku a v Poľsku

Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostatu, 2023

Pozitívom je fakt, že tak na Slovensku, ako aj v Poľsku sa podiel výdavkov na výskumné a vývojové aktivity pripadajúce na jedného obyvateľa postupne zvyšoval. V Poľsku to bol nárast z 31 € na obyvateľa v roku 2000 na 253 € na obyvateľa v roku 2022 a na Slovensku nárast z 26 € na obyvateľa na 198 € na obyvateľa. Aj v tomto prípade môžeme hodnotiť väčší progres v Poľsku ako na Slovensku.

Tabuľka 1 Výdavky na výskum a vývoj na obyvateľa v regiónoch na Slovensku podľa zdrojov financovania v roku 2021

	Všetky sektory	Podnikový sektor	Vládny sektor	Sektor vysokých škôl
Slovensko	168,2	94,3	31,1	42,8
Bratislavský kraj	627,8	294,2	198,1	135,3
Západné Slovensko	127,8	100,8	7,5	19,5
Stredné Slovensko	105,9	52,5	7,0	46,4
Východné Slovensko	73,3	38,1	7,9	27,3

Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostatu, 2023

Medzi rokmi 2021 a 2022 sa výdavky na Slovensku zvýšili takmer o 30 € na obyvateľa a v Poľsku o 35 € na obyvateľa. Pozornosť je tiež venovaná pohľadu na regionálnu úroveň s prihliadnutím na zdroje financovania. Posledné dostupné údaje boli pre rok 2021, na základe ktorých môžeme vidieť výrazné rozdiely aj v tomto ukazovateli medzi jednotlivými regiónmi na Slovensku, čo prispelo k ešte väčšiemu prehĺbeniu regionálnych disparít v sledovanej oblasti. Výdavky na výskumné, vývojové a inovačné aktivity v Bratislavskom kraji boli niekoľko násobne vyššie ako v ostatných regiónoch Slovenska (Tab. 1). Na Východnom Slovensku to bolo takmer 9-krát menej, so sumou necelých 74 € na obyvateľa.

Zaujímavý je tiež pohľad na rozdiely v jednotlivých zdrojoch financovania. Najmenej vlastných podnikových zdrojov pripadajúcich na jedného obyvateľa z pohľadu regiónov bolo vykázaných na Východnom Slovensku. Najmenej finančných prostriedkov zo sektora vlády pripadajúce na jedného obyvateľa vykázalo Stredné Slovensko a najmenej finančných prostriedkov vynakladaných na výskumné a vývojové aktivity zo sektora vysokých škôl pripadajúce na jedného obyvateľa vykázalo Západné Slovensko.

Tabuľka 2 Výdavky na výskum a vývoj na obyvateľa v regiónoch v Poľsku podľa zdrojov financovania v roku 2021

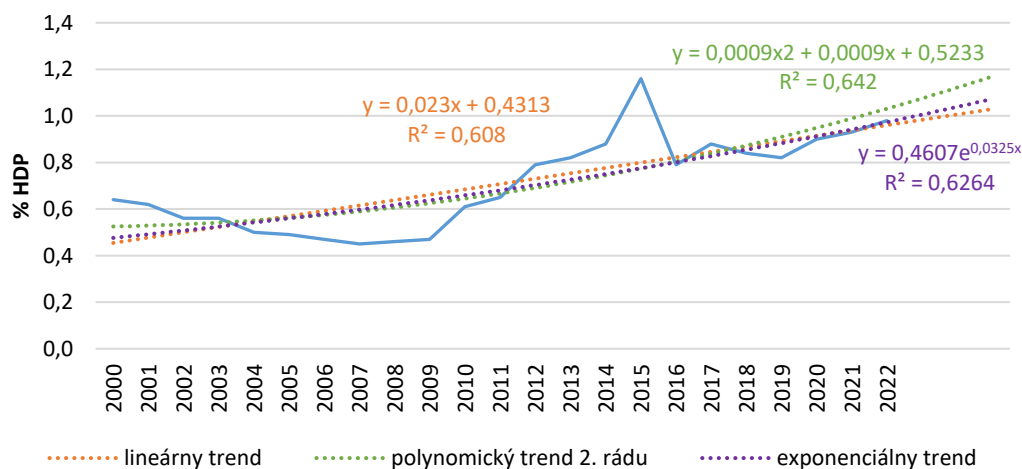
	Všetky sektory	Podnikový sektor	Vládny sektor	Sektor vysokých škôl
Poľsko	218,1	137,6	4,5	75,6
Malopolskie	351,5	231,2	5,8	114,2
Slaskie	147,1	93,9	2,0	51,0
Wielkopolskie	146,6	69,3	4,6	72,6
Zachodniopomorskie	82,2	33,3	-	47,5
Dolnoslaskie	235,4	142,4	-	86,6
Opolskie	72,3	39,8	-	31,9
Kujawsko-Pomorskie	124,7	78,3	0,4	45,9
Warminsko-Mazurskie	128,2	-	-	-
Pomorskie	273,1	191,4	-	79,1
Lódzkie	162,5	68,8	-	87,9
Swietokrzyskie	51,7	23,7	-	-
Lubelskie	117,2	36,7	-	79,1
Podkarpackie	137,2	105,5	-	30,2
Podlaskie	96,5	33,6	5,8	57,1
Warszawski stołeczny	878,1	612,6	22,6	240,3
Mazowiecki regionalny	45,8	38,6	1,2	6,1

Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostatu, 2023

Obdobne je možné hodnotiť situáciu v Poľsku. Až v 12 regiónoch boli v roku 2021 výdavky na výskum a vývoj pripadajúce na jedného obyvateľa nižšie ako priemerné výdavky. Najlepším regiónom tak celkovo, ako aj podľa jednotlivých zdrojov financovania, je región Warszawski stołeczny. Celkovo najnižšie výdavky pripadajúce na jedného obyvateľa, ale aj najnižšie výdavky zo sektora vysokých škôl zaznamenal región Mazowiecki regionalny (45,8 € a 6,1 €). Región Swietokrzyskie vykázal najnižšie výdavky na obyvateľa z vlastných podnikových zdrojov, región Kujawsko-Pomorskie najnižšie výdavky na jedného obyvateľa z vládneho sektora.

Predpokladaný vývoj výdavkov na výskum a vývoj na Slovensku a v Poľsku

Vzhľadom na relatívne vysoké rezervy obidvoch krajín v dosahovaní cieľa stratégie Európa 2020, ktorej platnosť už skončila, záverečná časť príspevku bude venovaná očakávanému budúcemu vývoju intenzity výskumu a vývoja v najbližších rokoch (do roku 2025) s cieľom zistiť, či budúci vývoj bude konvergovať k národným cieľovým hodnotám platným ešte pre rok 2020.



Obrázok 7 Očakávaný vývoj podielu výdavkov na výskum a vývoj na HDP na Slovensku do roku 2025

Zdroj: vlastné spracovanie

Dlhodobý trend vývoja na Slovensku je možné popísať viacerými funkciami, pričom za najvhodnejšie, ktoré najpresnejšie popisujú vývoj od roku 2000, je možné považovať tri funkcie (Obr. 7). V prípade, ak by sa budúci vývoj riadil polynomickým trendom 2. rádu, krajina by v roku 2025 s pravdepodobnosťou 64,2 % dosiahla hodnotu ukazovateľa 1,16 % HDP. Ostatné predpokladané hodnoty podľa lineárneho a exponenciálneho trendu sú uvedené v Tabuľke 3.

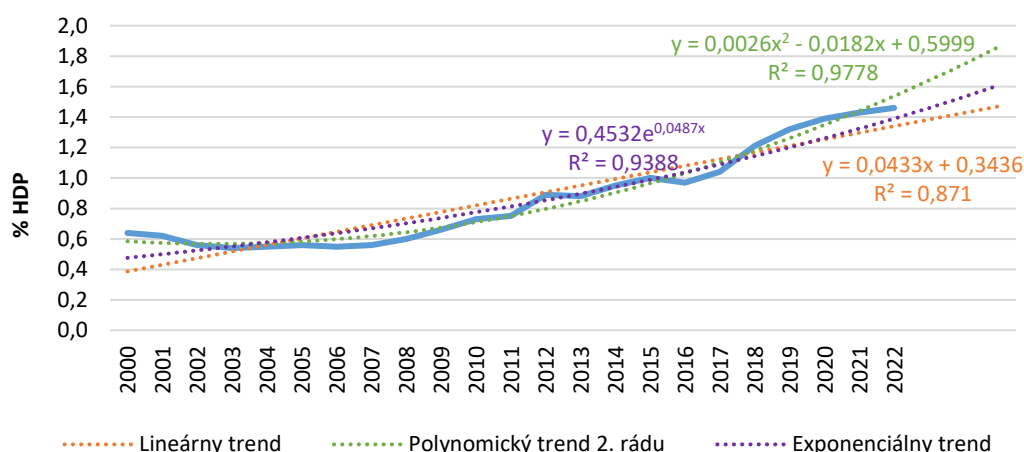
Tabuľka 3 Predpokladané hodnoty do roku 2025 na Slovensku

	2023	2024	2025	Cieľ 2020	Cieľ 2030
lineárny trend	0,98	1,01	1,03	1,2	2,0
polynomický trend 2. rádu	1,06	1,11	1,16	1,2	2,0
exponenciálny trend	1,01	1,04	1,07	1,2	2,0

Zdroj: vlastné spracovanie

Regresná analýza ukazuje, že ani do roku 2025 sa krajine nepodari dosiahnuť cieľ z roka 2020 a bude diametrálne vzdialená od cieľa pre rok 2030. Problémom je skutočnosť, že aj napriek silne rozvinutému automobilovému priemyslu na Slovensku, ktorý poskytuje veľké množstvo pracovných príležitostí, je krajina len montážnou dielňou bez výraznej realizácie vlastného výskumu aj v tejto oblasti (Kudlová, 2020).

Obdobne je možné doterajší vývoj podielu výdavkov na výskum a vývoj na HDP v Poľsku popísať viacerými funkciami (Obr. 8). V prípade, ak by sa budúci vývoj riadil polynomickým trendom 2. rádu, krajine by v roku 2024 s pravdepodobnosťou 97,78 % podarilo dosiahnuť cieľovú hodnotu z roku 2020 a intenzita výskumu a vývoja by bola na úrovni 1,77 % HDP.



Obrázok 8 Očakávaný vývoj podielu výdavkov na výskum a vývoj na HDP v Poľsku do roku 2025

Zdroj: vlastné spracovanie

Na základe výsledkov regresnej analýzy je možné konštatovať, že ak by sa budúci vývoj ukazovateľa riadil lineárnym alebo exponenciálnym trendom, krajine sa nepodari ani do roku 2025 dosiahnuť cieľ stratégie Európa 2020, čím bude vzdialenejšia aj od cieľa pre rok 2030 (Tab. 4).

Tabuľka 4 Predpokladané hodnoty do roku 2025 v Poľsku

	2023	2024	2025	Cieľ 2020	Cieľ 2030
polynomický trend 2. rádu	1,66	1,77	1,88	1,7	3,0
lineárny trend	1,38	1,43	1,47	1,7	3,0
exponenciálny trend	1,46	1,53	1,61	1,7	3,0

Zdroj: vlastné spracovanie

Záver

Cieľom príspevku bolo s využitím analýzy, trendovej a priestorovej komparácie, zhodnotiť vývoj a úroveň financovania výskumu a vývoja na Slovensku a v Poľsku a poukázať na regionálne disparity v tejto oblasti.

Výsledky vykonaných analýz a komparácií poukázali na progres obidvoch krajín v sledovanej oblasti od roku 2000, tak v ukazovateli hodnotiacom podiel výdavkov na výskum a vývoj na HDP krajiny, ako aj objem finančných prostriedkov pripadajúcich na jedného obyvateľa. Aj napriek takmer rovnakej východiskovej pozícii obidvoch krajín, väčší progres zaznamenalo Poľsko.

V obidvoch krajinách sú zjavné regionálne rozdiely vo financovaní výskumu a vývoja. Najvyšší objem finančných prostriedkov v absolútnom vyjadrení, podiel výdavkov na HDP, ako aj podiel výdavkov pripadajúcich na jedného obyvateľa sú najvyššie v regiónoch hlavných miest. Tieto regióny vykazujú niekoľko-násobne vyššie hodnoty sledovaných ukazovateľov v porovnaní so zvyškom krajiny, čo prispieva ešte k väčšiemu prehĺbovaniu regionálnych disparít v oboch krajinách.

Súčasťou príspevku tiež bolo posúdenie miery naplnenia, resp. nenaplnenia cieľa stratégie Európa 2020 v sledovanej oblasti. Vzhľadom na fakt, že ani jednej krajine sa do roku 2020 nepodarilo dosiahnuť národný cieľ stratégie Európa 2020 v oblasti výskumu a vývoja, s využitím regresnej analýzy bolo vykonané predpovedanie možného budúceho vývoja ukazovateľa vyjadrujúceho podiel výdavkov na výskumné a vývojové aktivity na HDP krajiny do roku 2025. Podľa dosiahnutých výsledkov sa Slovensku ani do roku 2025 nepodarí naplniť cieľ z roku 2020. V prípade Poľska, ak by sa budúci vývoj riadil polynomičným trendom 2. rádu, tak s vysokou pravdepodobnosťou krajina dosiahne národnú cieľovú hodnotu 1,7 % HDP vymedzenú stratégiou Európa 2020 v roku 2024.

PodĎakovanie

Príspevok je publikačným výstupom z projektu VEGA 1/0338/22 Európska únia a stratégia Európa 2020 v zrkadle priorít a výziev cieľov Agendy 2030.

Literatúra:

- DULOVÁ SPIŠÁKOVÁ, E. a kol. 2019. Management of Research and Development Activities in the Context of Strategy Europe 2020. In: Polish Journal of Management Studies, 19(2), pp. 112-123.
- EUROSTAT. 2023. [online]. Dostupné na internete: <<https://ec.europa.eu/eurostat>>.
- HE, M. ESTÉBANEZ, R. P. 2023. Exploring the Relationship between R&D Investment and Business Performance - An Empirical Analysis of Chinese ICT SMEs. In: Sustainability, 2023, 15(6):5142, pp. 1-17.
- JANJIĆ, I., JOVANOVIĆ, M., SIMONOVIC, Z. 2021. The importance of research and development for innovative activity: the overview of the top countries in Europe and worldwide. In: Economics of Sustainable Development, 2021, 5(2), pp. 19-28.
- KUČERA, J., FIEA, M. 2022. R&D expenditure performance and economic development of the EU countries. In: Entrepreneurship and Sustainability Issues, 2022, 9(3), pp. 227-241.
- KUDLOVÁ, Z. 2020. Automobilový priemysel na Slovensku. In: Trends in Application of Statistical Methods for Quality Improvement X.: Reviewed Proceeding of Posts from the 10. International Scientific Conference. Bratislava: EKONÓM EU, 2020. ISBN 978-80-225-4724-6. s. 5-10.
- KUDLOVÁ, Z., FRÍVALDSKÝ, M., 2022 Zhodnotenie demografických a makroekonomických ukazovateľov Belgicka. In: Zlepšovanie procesov pomocou štatistických metód XX. (2022), zborník z konferencie, 17.-19.08.2022, Košice, KKM PHF, 2022. ISBN 978-80-225-4997-4. s. 77-87.
- OECD. 2015. Frascati Manual 2015. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. [online]. Paris: OECD. 402 p.
- ROSZKO-WÓJTOWICZ, E. a kol. 2022. In search of key determinants of innovativeness in the regions of the Visegrad group countries. In: Oeconomia Copernicana, 2022, 13(4), pp. 1015-1045.
- RYBALKIN, O. 2022. Sustainable development goals progress in the European Union: correlation with EEPSE green economy index. In: Access Journal, 2022, 3(2), pp. 121-135.

ŠSTATISTICKÝ ÚRAD. 2017. Veda, technika a inovácie. [online]. Dostupné na internete: <<https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/themes/multi/science/metadata>>.

WANICKI, P., NITA, B. 2022. Evaluation of Methods Used to Study the Impact of Innovation on Enterprise Value. In: Journal of EU Research in Business, 2022, 413981, pp. 1-19.

ZÁKON 172/2005 Z.z. o organizácii štátnej podpory výskumu a vývoja

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE V KRAJINÁCH VYŠEHRADSKÉJ SKUPINY

doc. Ing. Barbora GONTKOVIČOVÁ,
PhD.¹

doc. Ing. Roman KOZEL, Ph.D.²

¹ Katedra ekonómie a manažmentu
Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach
Ekonomická univerzita v Bratislave
Tajovského 13, 041 30 Košice

² Katedra ekonomiky a systémů řízení
Hornícko-geologická fakulta
VŠB – Technická univerzita Ostrava
17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava - Poruba

barbora.gontkovicova@cuba.sk
roman.kozel@vsb.cz

Kľúčové slová

obnoviteľné zdroje energie, Vyšehradská skupina (V4),
stratégia Európa 2020, environmentálna politika

JEL classification: Q20, Q56, O13

Abstrakt

Téma životného prostredia a trvalo udržateľného rozvoja sa už dlhodobo venuje výrazne zvýšená pozornosť. Prirodzene je súčasťou aj environmentálnej politiky Európskej únie. Jej iniciatíva v oblasti ochrany životného prostredia sa premietla aj do stratégie Európa 2020 prijatej v roku 2010. Kľúčovými zložkami klimatických a energetických cieľov boli obnoviteľné zdroje energie, znižovanie emisií skleníkových plynov a energetická účinnosť. V rámci nich sa členské krajiny zaviazali, že v roku 2020 bude 20 % energie v Európskej únii pochádzať z obnoviteľných zdrojov, pričom cieľové boli formulované aj na národnej úrovni. Cieľom príspevku je analyzovať a zhodnotiť mieru plnenia cieľov stratégie Európa v oblasti obnoviteľných zdrojov v krajinách Vyšehradskej skupiny.

Úvod

Aktivity Európskej únie (ďalej EÚ) v oblasti zmeny klímy a obnoviteľnej energie majú dlhodobý charakter. Od roku 2010 bola v platnosti stratégia Európa 2020, v rámci ktorej bola jedna z troch priorit (inteligentný, udržateľný a inkluzívny rast) zameraná na trvalo udržateľný rast spojený s podporou ekologickejšej a konkurencieschopnejšej ekonomiky, ktorá efektívnejšie využíva zdroje (Duřová Spišáková et al., 2019). Pre úspech každej politickej iniciatívy a stratégie je nevyhnutné presné nastavenie kvantitatívnych ukazovateľov umožňujúcich zhodnotenie miery jej naplňovania. Príspevok sa zameriava na hodnotenie úrovne dosahovania národných cieľov vyplývajúcich zo stratégie Európa 2020 v oblasti klimatických zmien a energetiky v krajinách Vyšehradskej skupiny.

V rámci stratégie Európa 2020 každý členský štát EÚ mal svoj vlastný národný cieľ stanovený ako podiel energie z obnoviteľných zdrojov na celkovej spotrebe energie. Vnútroštátne ciele brali do úvahy rôzne východiskové pozície členských štátov, potenciál energie z obnoviteľných zdrojov a ekonomickú výkonnosť.

Vyšehradskú skupinu ako politickú skupinu tvoria štyri stredoeurópske členské krajiny Česko (CZ), Poľsko (PL), Slovensko (SK) a Maďarsko (HU). Ich dôležitým spoločným znakom krajín je fakt, že energetická transformácia v týchto krajinách začala neskôr ako v iných členských krajinách EÚ (Wach, et al., 2021). Predpokladá sa, že vzhľadom na historické, politické, ekonomické a geografické podmienky implementácia využívania obnoviteľných zdrojov energie prebieha v podobnom prostredí a podmienkach.

Energia z obnoviteľných zdrojov

Elektrická energia má veľký význam pre ekonomický a sociálny rozvoj a kvalitu života. Všeobecne sa predpokladá, že dopyt po energii bude v blízkej budúcnosti globálne rásť (Chodkowska-Miszczuk, 2020), avšak výroba elektrickej energie patrí medzi hlavné príčiny klimatických zmien (Lelek, Kulczycka, 2020) a využívanie fosílnych palív na jej výrobu zodpovedá za väčšinu globálnych emisií skleníkových plynov (Wawrzyniak, 2020). Keďže svetová populácia dlhodobo rastie a dopyt po energii sa neustále zvyšuje, obnoviteľné zdroje sú odpoveďou na poskytovanie trvalo udržateľných energetických riešení a zároveň chránia planétu pred klimatickými zmenami.

Kým fosílna palivá sú obmedzeným zdrojom, obnoviteľná energia je energia vyrobená zo zdrojov, ktoré sa neustále dopĺňajú (Gielen, et al. 2019). Obnoviteľné zdroje energie (veterná energia, slnečná energia, vodná energia, energia oceánov, geotermálna energia, biomasa a biopalivá) sú alternatívou k fosílnym palivám, ktorá prispievajú k znižovaniu emisií skleníkových plynov, diverzifikácii dodávok energie a obmedzovaniu závislosti od nespoľahlivých a nestálych trhov s fosílnymi palivami, najmä s ropou a plynom (Európsky parlament, 2023). Všeobecne možno diverzifikáciu energetických zdrojov a znižovanie využívania fosílnych zdrojov energie aktivizovať viacerými spôsobmi od priamej podpory využívania obnoviteľných zdrojov energie a ich napojenia na transformačnú sieť až po stimuláciu daňami, výkupnými cenami a podporou z fondov a grantov (Kanianska, Jaďuďová, Marková, 2017; Kudlová, Manová, 2022). Následné dosiahnutie trvalo udržateľného rozvoja prostredníctvom využívania energie z obnoviteľných zdrojov nielenže zmierňuje nepriaznivé dopady zmeny klímy, ale aj vytvára priame a nepriame ekonomické výhody.

Napriec regiónmi dochádza k využívaniu obnoviteľných zdrojov, avšak rozdielnym tempom. Mix elektrickej energie sa v jednotlivých členských štátoch EÚ výrazne líši, ako aj podiel elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov (European Council, Council of the EU, 2023). Je to spôsobené geografickými podmienkami, prítomnosťou prírodných zdrojov (napr. ložiská uhlia alebo zemného plynu), štruktúrou hospodárstiev krajín a politickými rozhodnutiami (napr. či využívať jadrovú energiu alebo nie).

K výhodám energie z obnoviteľných zdrojov patria aj prirodzené úspory nákladov. Z dôvodu prirodzene sa dopĺňajúcim zdrojov nie je potrebné ťažiť a prepravovať palivá, ako je ropa alebo uhlie (Dhirawani, P. et al. 2022). Využívanie obnoviteľných energií podporuje aj zlepšenie energetickej účinnosti, a teda nahradenie využívania tradičných energií alternatívnymi zdrojmi má pozitívny vplyv na národnú energetickú účinnosť (Quito, et al., 2023).

Reálna podoba energetického sektora krajiny závisí od geografickej polohy krajiny, čo má za následok rozdiely medzi krajinami v prijímaní rôznych technológií výroby energie, pretože rôzne klimatické podmienky môžu buď podporiť alebo sťažiť alebo znemožniť realizáciu niektorých projektov zameraných na energiu z obnoviteľných zdrojov.

Metodika

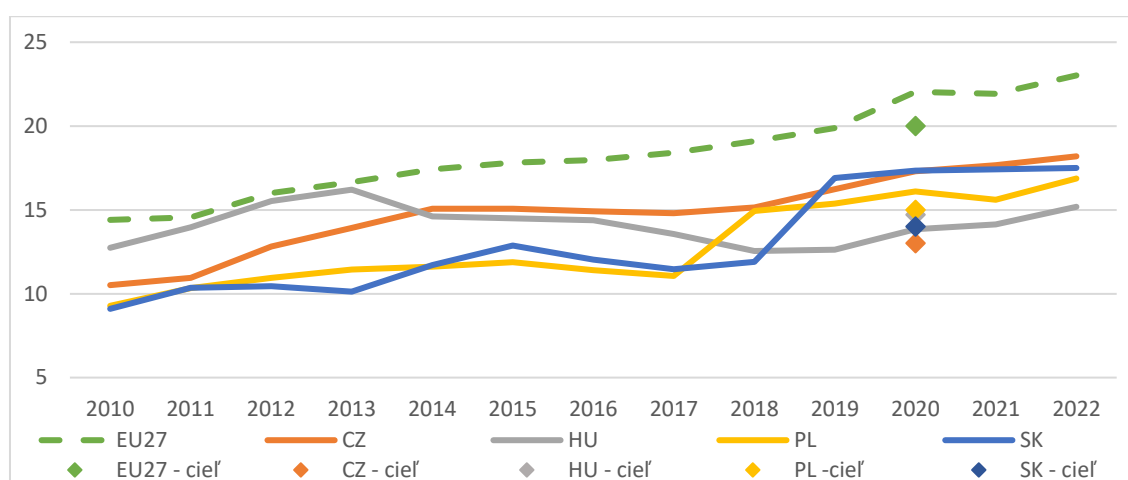
Pre analýzu podielu energie z obnoviteľných zdrojov použijeme ukazovateľ podiel energie z obnoviteľných zdrojov na hrubej konečnej spotrebe energie (Renewable energy sources, ďalej len RES). RES meria podiel spotreby energie z obnoviteľných zdrojov na hrubej konečnej spotrebe energie podľa smernice o energii z obnoviteľných zdrojov. Hrubá konečná spotreba energie je energia spotrebovaná konečnými spotrebiteľmi (konečná spotreba energie) zahŕňajúca straty v sieti a vlastnú spotrebu elektrární. Zdrojom údajov je Európsky štatistický úrad – Eurostat. Tento ukazovateľ sa používa na monitorovanie pokroku pri dosahovaní cieľov v oblasti energie z obnoviteľných zdrojov v rámci stratégie Európa 2020 implementovanej smernicou 2009/28/ES o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov (RED I) a stratégiou Fit for 55 v rámci Zelenej dohody implementovanej smernicou (EÚ) 2018/2001 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov (RED II) (Eurostat, 2023). Súčasne ide o ukazovateľ cieľa udržateľného rozvoja (SDG), ktorý bol vybraný na hodnotenie pokroku smerom k cieľom stratégie trvalo udržateľného rozvoja EÚ.

Pre spracovanie analýzy a vyvodenie záverov použijeme metódy priestorovej a časovej komparácie, deskriptívnu štatistiku a korelačnú analýzu. Časová a priestorová komparácia nám umožní vyhľadávať spoločné znaky vývoja podielu energie z obnoviteľných zdrojov v krajinách Vyšehradskej skupiny a ich vzájomné porovnanie naprieč obdobím platnosti stratégie Európa 2020. Komparáciu doplníme korelačnou maticou vývoja ukazovateľa RES, ktorá nám umožní určiť mieru vzťahov medzi vybranými premennými.

Plnenie cieľa stratégie Európa 2020

Obrázok 1 zobrazuje vývoj RES počas platnosti stratégie Európa 2020 aj posledné aktuálne údaje pre Európsku úniu ako celok (ďalej len EU27) a krajiny Vyšehradskej skupiny. Súčasne sú v ňom zaznamenané aj ciele vyplývajú zo Stratégie.

Európska únia sa v rámci svojej širšej stratégie boja proti zmenám klímy zaviazala, že do roku 2020 bude energia z obnoviteľných zdrojov predstavovať 20 % z jej celkovej spotreby. Ambiciózne úsilie Európy v oblasti klímy bolo aj je podporované výraznou environmentálnou politikou Európskej únie. Na základe týchto výsledkov možno konštatovať, že krajiny EÚ odvedli dobrú prácu, keď zvýšili podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe energie. Nastolili tak dôležitý trend pre budúcnosť výroby energie z obnoviteľných zdrojov, ktorého dôležitosť umocnila energetická kríza spôsobená vojnou na Ukrajine. Okrem toho pandémie spôsobená ochorením COVID-19 výrazne ovplyvnila vývoj celkovej spotreby energie. Rôzne opatrenia a obmedzenia, ktoré boli prijaté v jednotlivých krajinách, najmä v oblasti verejného života a celkovo nižšej ekonomickej aktivity, viedli k poklesu spotreby energie v roku 2020. To malo za následok zvýšenie ukazovateľa vyjadrujúceho podiel energie z obnoviteľných zdrojov na hrubej konečnej spotrebe (Gontkovičová, Duřová Spiřáková, 2023).



Obrázok 1 Vývoj podielu energie z obnoviteľných zdrojov a cieľové hodnoty v EU27 a krajinách V4 (2010-2022)

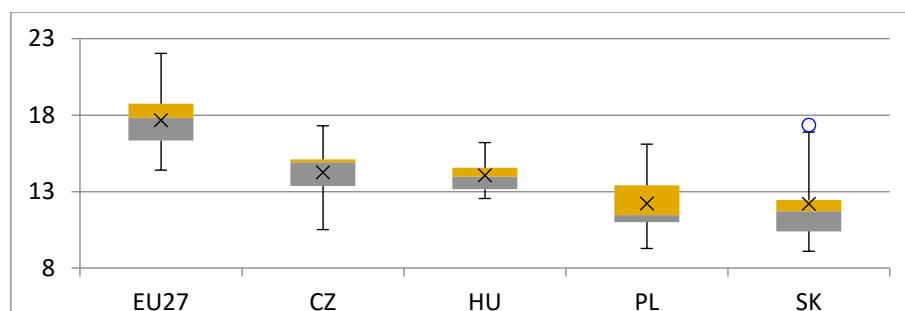
Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostat, 2023

Priemerný podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe energie bol 14,4 % v roku 2010 a 22 % v roku 2020, čím sa podarilo stanovený cieľ splniť (Tabuľka 1). Počas celého sledovaného obdobia si ukazovateľ zachoval rastúci trend. Ppri porovnaní rokov 2010 a 2020 došlo k nárastu energie z obnoviteľných zdrojov o 7,63 p.b., čo predstavuje nárast až o 35 %. V roku 2021 došlo k miernemu poklesu o 0,11 p.b., avšak už v nasledujúcom roku pozorujeme nárast o 1,1 p.b.

Podiel energie z obnoviteľných zdrojov na celkovej spotrebe dosahuje vo všetkých krajinách Vyšehradskej skupiny hodnoty pod priemerom Európskej únie (Obrázok 1 a Obrázok 2). Napriek tomu Česká republika, Poľsko a Slovensko splnili národné ciele vyplývajúce zo stratégie Európa 2020 (Tabuľka 1). Česko a Slovensko dokonca s výrazným presahom na úrovni 33,10 % a 23,89 %.

Maďarsko svoj národný cieľ na úrovni 14 % nedosiahlo, pretože v roku 2020 zaznamenalo RES hodnotu 13,85 %. Avšak v rokoch 2012 až 2016 tento cieľ spĺňalo. Dokonca aj priemerná hodnota za obdobie rokov 2010 až 2020 je 14,05 %, čiže vyššia ako maďarský národný cieľ, pričom v sledovanom období Maďarsko vykázalo najnižšiu variabilitu ukazovateľa. Dôvody neúspechu Maďarska možno hľadať v reštriktívnych legislatívnych opatreniach týkajúcich sa veternej energie, v poklese percenta podielu energie na báze biomasy, vo vysokých kapitálových požiadavkách seizmických a vrtných činností, ktoré brzdia rozvoj geotermálnych projektov, či v podstatných zmenách režimu odberu obnoviteľných zdrojov koncom roka 2016 (Kumar, et al., 2021; Simon, Deák, 2020). Nezvyčajný vývoj v oblasti energie z obnoviteľných zdrojov v Maďarsku potvrdzuje aj Tabuľka 2. Nízka záporná hodnota korelačného koeficientu naznačuje slabú

závislosť medzi vývojom ukazovateľa RES v Maďarsku a ostatnými krajinami Vyšehradskej skupiny, ako aj priemernej hodnoty Európskej únie.



Obrázok 2 Boxplot pre vývoj podielu obnoviteľnej energie v EU27 a krajinách V4 (2010-2020)

Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov z Eurostat, 2023

Kým vývoj ukazovateľa RES pre EU27 vykazoval pozitívny trend počas celého obdobia platnosti stratégie Európa 2020, v krajinách Vyšehradskej skupiny vývoj analyzovaného ukazovateľa nie je taký jednoznačný. Potvrďuje to aj Boxplot na Obrázku 2. Najvyššiu variabilitu sme zaznamenali v prípade Slovenska. Východisková pozícia Slovenska v roku 2010 zodpovedala podielu energie z obnoviteľných zdrojov na úrovni 9,1 %. Táto hodnota predstavuje minimum spomedzi všetkých analyzovaných údajov. Na druhej strane úroveň RES dosiahnutá v roku 2020 predstavuje extrémnu hodnotu pre Slovensko. Napriek najnižšej priemernej hodnote spomedzi hodnotených krajín Slovensko dosiahlo v sledovanom období najväčší pokrok v podobe nárastu ukazovateľ o 8,25 p.b., čo predstavuje nárast o 48 %.

Národný cieľ Česka v sledovanej oblasti bol najnižší (13 %). Avšak na základe analýzy môžeme konštatovať, že Česká republika dosiahla v sledovanom období najväčší progres. Presiahla svoj národný cieľ o viac ako 33 % a zaznamenala najvyššiu priemernú hodnotu spomedzi krajín Vyšehradskej skupiny (14,25 %). Hodnota korelačného koeficientu vo vzťahu k EU27 vykazuje vysokú vzájomnú priamu závislosť. Súvisí to s podporou obnoviteľných zdrojov energie v Českej republike, ktorú možno vo väčšej miere považovať za priamy efekt tvorby politiky na úrovni Európskej únie, nie za výstup autonómnej českej politickej diskusie (Tanil, Jurek, 2020).

Tabuľka 1 Dosahovanie cieľov

	2020	cieľ	rozdiel	% rozdiel
EU27	22,04	20,00	2,04	10,19%
CZ	17,30	13,00	4,30	33,10%
HU	13,85	14,70	-0,85	-5,78%
PL	16,10	15,00	1,10	7,35%
SK	17,35	14,00	3,35	23,89%

*Zdroj: vlastné spracovanie
na základe údajov z Eurostat, 2023*

Tabuľka 2 Korelačná matica

	2010-2020	EU27	CZ	HU	PL	SK
EU27		1,000				
CZ		0,954	1,000			
HU		-0,251	-0,068	1,000		
PL		0,901	0,820	-0,348	1,000	
SK		0,886	0,822	-0,313	0,874	1,000

*Zdroj: vlastné spracovanie
na základe údajov z Eurostat, 2023*

Poľsku sa podarilo presiahnuť svoj národný cieľ z oblasti obnoviteľných zdrojov na úrovni 15 % o 1,10 p.b. Bol to čiastočne dôsledok kreatívneho účtovníctva, keď vláda počítala biomasu ako obnoviteľnú energiu, ktorá zahŕňa pelety a drevo používané na vykurovanie budov (Kardaš, 2023). Mierny úspech Poľska v rozvoji obnoviteľných zdrojov možno čiastočne pripísať spusteniu niekoľkých programov poľskej vlády. Najvýznamnejšou iniciatívou medzi nimi je program Moja elektrina (Mój Prąd) spustený v roku 2019, ktorý poskytol podporu na inštaláciu solárnych panelov. Hoci teda energetická transformácia v Poľsku zostáva strategickou výzvou, došlo k určitému pozitívnemu pokroku. Vývoj RES s EU27 vykazuje silnú priamu koreláciu s hodnotu korelačného koeficientu na úrovni 0,901. Najvýraznejší nárast ukazovateľa bol v Poľsku zaznamenaný v roku 2018. Možno predpokladať, že k tomu prispel Zákon o obnoviteľných zdrojoch energie, ktorý bol v roku 2018 výrazne upravený a okrem iného zahŕňal úprava aukčného mechanizmu (zavedený v roku 2016), predĺženie platnosti stavebných povolení pre veterné elektrárne, ktoré nespĺňajú podmienky tzv. dištančného zákona a zníženie základu pre výpočet dane z pozemkov platnej pre

veterné elektrárne od 1.1.2018 (Rogalski, 2018). Faktom však ostáva, že poľská ekonomika patrí medzi uhlíkovo najintenzívnejšie v EÚ.

Výroba energie v krajinách Vyšehradskej skupiny

Výroba energie v strednej Európe je tradične založená na neobnoviteľných zdrojoch energie (Rokicki, Perkowska, 2020). Energetický sektor V4 je postavený na fosílnych palivách, ktoré sa v týchto krajinách vyskytujú vo veľkom množstve, pričom Poľsko patrí medzi najväčších producentov uhlia svete (Sulich, Soloduch-Pelc, 2021). Pri výrobe elektrickej energie v strednej Európe sú významné dve hlavné palivá: čierne uhlie a jadrová energia (Magda, Bozsik, Meyer, 2019).

V Česku je primárna výroba elektrickej energie založená na využívaní fosílnych palív (Pokorná, 2018). V roku 2022 sa uhoľné elektrárne a teplárne na výrobe elektriny podieľali 44 %, pritom ale produkovali 88 % všetkých emisií v sektore elektroenergetiky. Fosílna časť českej elektroenergetiky tak predstavuje zďaleka najväčší zdroj emisií skleníkových plynov v ČR naprieč všetkými sektormi (Fakta o klimatu, 2023). Okrem uhlia a plynu (44 % a 6 %) krajina využíva jadrovú energiu (37 %) a obnoviteľnú energiu (15 %). Výrobu elektriny z obnoviteľných zdrojov poháňa bioplyn a biomasa, vodná, solárna a veterná energia (Fakta o klimatu, 2023). Najrýchlejšie rastúcim obnoviteľným zdrojom elektriny v Česku sú fotovoltické elektrárne. Dôvodom je pokles cien solárnych panelov a možnosť skladovania elektriny. Podľa plánov by veterná energia mala do roku 2030 pokryť jednu tretinu dopytu po elektrine, zatiaľ čo rozvoj bioplynových staníc podlieha obmedzeniam pre zápach. Najvýraznejšou bariérou brániacou rozvoju obnoviteľných zdrojov v Českej republike sú legislatívne obmedzenia (Pokorná, 2018).

V Poľsku je väčšina elektrickej energie vyrábaná v tepelných elektrárnach, v ktorých je zdrojom energie až na výnimky uhlie. Na základe údajov o výrobe elektrickej energie v roku 2022 rôzne zdroje obnoviteľnej energie v Poľsku nehrajú pri výrobe energie až takú dôležitú úlohu. Poľsko je členským štátom Európskej únie vôbec s najvyšším podielom výroby elektriny z uhlia. V roku 2022 tento podiel predstavoval 69,86 %, pričom prevládajúcim palivom bolo čierne uhlie (Ember, 2023). Napriek tomuto faktoru a regulačným bariéram sa investície do obnoviteľných zdrojov energie rozvíjajú (Sulich, Soloduch-Pelc, 2021). Geografické podmienky Poľska sú vhodné pre výrobu veternej energie (11,05 % v roku 2022), ktorá predstavuje najvýznamnejšiu zložku obnoviteľných zdrojov energie. Okrem nej výrobu elektriny z obnoviteľných zdrojov v Poľsku poháňa solárna energia (4,65 %), bioplyn a biomasa (4,27 %) a vodná energia (1,10 %). Očakáva sa rozvoj hydroenergetiky, ktorý bude založený najmä na využívaní existujúcich priehrad na výrobu elektriny (Kowalczyk, 2012).

V Maďarsku konvenčná výroba elektriny pochádza najmä z jadra (44,21 %) a uhlia (8,36 %), pričom zemný plyn sa podieľal na viac ako štvrtine celkovej elektriny vyrobenej v roku 2022 (Ember, 2023). Celkovo sektor obnoviteľnej energie má v Maďarsku malý podiel. Najdôležitejšími zdrojmi obnoviteľnej energie sú slnečná energia (13,23 %) a biomasa (5,98 %), pričom veterná energia má oveľa menšie zastúpenie (1,71 %).

Na Slovensku je trh s elektrinou v porovnaní s ostatnými krajinami EÚ relatívne malý (Brozyna, et al., 2020). Podľa údajov z roku 2022 60 % výroby energie zabezpečujú jadrové elektrárne, 18 % klasické elektrárne a 22 % predstavuje energia z obnoviteľných zdrojov (Ember, 2023). Slovensko je krajina relatívne bohatá na vodu, ktorá sa môže pochváliť mnohými prírodnými jazerami, priehradami a riekami. Na Slovensku je preto najvýznamnejším obnoviteľným zdrojom energie vodná energia, ktorá predstavuje približne 13,54 % celkovej výroby energie. V menšej miere sa na výrobu elektrickej energie využívajú zariadenia na biomasu (5,64 %), pričom rastú možnosti využitia slnečnej energie, a teda solárnych panelov a fotovoltických elektrární (2,46 %).

Ako ukázali výsledky analýzy, medzi krajinami Vyšehradskej skupiny existujú rozdiely v sektore obnoviteľnej energie. Kontrasty sú viditeľné v rôznych preferenciách zdrojov obnoviteľnej energie, prístupoch k dosahovaniu stanovených cieľov (Kozar, 2019), no môžu vyplývať aj z rôznych štádií rozvoja krajiny alebo z rozdielnej úrovne implementácie stratégie udržateľnosti.

Záver

Všetky krajiny Vyšehradskej skupiny zlepšujú svoje priemyselné odvetvia obnoviteľnej energie a ich geografická poloha a environmentálne podmienky vytvárajú dobré podmienky na zvýšenie využívania obnoviteľnej energie. Analýza ukazuje, že v týchto krajinách existuje potenciál pre rozvoj sektora obnoviteľných zdrojov. Rastúce investície do energetiky a využívanie energie z obnoviteľných zdrojov

možno vnímať ako spôsob dosiahnutia energetickej nezávislosti medzi krajinami strednej Európy, preto sú všetky krajiny Vyšehradskej skupiny silnými zástancami diverzifikácie dodávok energie a snažia sa posilniť a podporiť transformáciu energetického sektora.

Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe energie bol čiastkovým cieľom stratégie Európa 2020. Ukazovateľ meria mieru prieniku obnoviteľných zdrojov do energetického systému. Cieľovou hodnotou pre Európsku úniu ako celok bolo zvýšenie tohto podielu na 20 % do roku 2020. Únia tento cieľ splnila, pričom každý členský štát prispel k tomuto výsledku rozdielnou mierou. Z krajín Vyšehradskej skupiny tento cieľ vzhľadom na referenčnú národnú hodnotu splnilo Česko, Poľsko a Slovensko. Maďarsko zaostalo o 0,85 p.b. a svoj národný cieľ nedosiahlo.

Hodnotenie výsledkov je do istej miery poznačené dopadmi pandémie COVID-19, preto až najbližšie roky ukážu skutočný pokrok v tejto oblasti, t. j. či zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov energie na hrubej konečnej spotrebe energie je výsledkom vhodne podniknutých krokov k zelenej ekonomike alebo len sekundárnym dôsledkom rôznych obmedzení, ktoré prijali ekonomiky v oblasti výroby, poskytovania služieb a celkovo obmedzenej aktivity obyvateľstva v dôsledku pandémie spôsobenej COVID-19.

Na cieľ zvyšovať podiel energie z obnoviteľných zdrojov plynulo nadväzuje cieľ udržateľného rozvoja - SDG 7 Agendy 2030. Smernica o energii z obnoviteľných zdrojov z roku 2018 stanovila záväzný cieľ, aby podiel obnoviteľných zdrojov energie na konečnej spotrebe energie do roku 2030 dosiahol aspoň 32 %. Komisia v júli 2021 navrhla revíziu smernice vrátane zvýšenia cieľa na 40 % a posilnenia opatrenia pre dopravu, vykurovanie a chladenie a viac obehový energetický systém. V máji 2022 plán REPowerEU navrhol ďalšie zvýšenie cieľa na 45 % do roku 2030. Rokovania medzi zákonodarcami Európskej únie sa skončili v marci 2023 dohodou o zvýšení podielu obnoviteľnej energie na celkovej spotrebe energie v Európskej únii na 42,5 % do 2030 (Gontkovičová, Duřová Spišáková, 2023). Dosiahnutie ambiciózneho cieľa SDG 7 predstavuje dôležitú výzvu, ktorá si vyžaduje veľké úsilie a odhodlanie od spoločnosti, vlád a občanov na národnej a medzinárodnej úrovni. Vzhľadom na neustále sa zvyšujúci dopyt po energiách poháňaný ekonomickým rozvojom dáva zmysel, že budúcnosť je obnoviteľná, a preto sa očakáva, že počet obnoviteľných zdrojov bude naďalej rásť. Európa musí zdvojnásobiť svoje úsilie stať sa energeticky sebestačnou a zamerať sa priamo na obnoviteľné zdroje energie.

Celkovo je faktorov, ktoré majú a budú mať vplyv na dosiahnuté výsledky v oblasti obnoviteľných zdrojov energie, ako aj celkovo na SDG 7, je veľa. Je potrebné sa tejto téme viac venovať a v budúcnosti výskumoch a štúdiách abstrahovať od aktuálnych možných skreslení (pandémia COVID-19, energetická kríza). Dôležité je si uvedomiť, že akékoľvek úsilie o dosiahnutie cieľov udržateľného rozvoja spravidla generuje dopyt po väčšom množstve energie, preto je potrebné sektor obnoviteľnej energie chápať v širšom ekonomickom a spoločenskom kontexte, ktorý presahuje oblasť energetiky.

PodĎakovanie

Príspevok je publikačným výstupom z projektu VEGA 1/0338/22 Európska únia a stratégia Európa 2020 v zrkadle priorit a výziev cieľov Agendy 2030.

Literatúra:

- BROZYNA, J. et al. 2020. Renewable energy and EU 2020 target for energy efficiency in the Czech Republic and Slovakia. In: *Energies*, 2020, 13, 965.
- EMBER. 2023. Electricity Data Explorer. [online]. [citované 10.11.2023]. Dostupné na internete: <https://ember-climate.org/data/data-tools/data-explorer/>
- EUROPEAN COUNCIL, COUNCIL OF THE EU. 2023. *Infographic - How is EU electricity produced and sold?* [online]. [citované 10.11.2023]. Dostupné na internete: <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/>
- EURÓPSKY PARLAMENT. 2023. Energia z obnoviteľných zdrojov. [online]. [citované 15.10.2023]. Dostupné na internete: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/sk/sheet/70/renewable-energy>
- FAKTA O KLIMATU. 2023. Elektřina v ČR: výroba, spotřeba a emise. [online]. [citované 15.10.2023]. Dostupné na internete: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/elektrina-cr>

- GONTKOVIČOVÁ, B., DUĽOVÁ SPIŠÁKOVÁ, E. 2023. Climate and energy targets under Europe 2020 strategy and their fulfillment by member states. In: *Frontiers in Environmental Science*, 2023. vol. 11, 1264770. doi: 10.3389/fenvs.2023.1264770
- CHODKOWSKA-MISZCZUK, J., et al. 2020 Renewables projects in peripheries: Determinants, challenges and perspectives of biogas plants—Insights from Central European countries. In: *Regional Studies, Regional Science*, 2020, vol. 7, no. 1, pp. 362–381.
- KANIANSKA, R., JAĎUĐOVÁ, J., MARKOVÁ I. 2017. Zelená ekonomika. Banská Bystrica: Belianum, 2017, 183s.
- KARDAŚ, SZ. 2023. From coal to consensus: Poland's energy transition and its European future. [online]. [citované 12.11.2023]. Dostupné na internete: <https://ecfr.eu/publication/from-coal-to-consensus-polands-energy-transition-and-its-european-future/>
- KOUNDOURI P. 2022. Lessons from Europe's energy crisis. SDG Action. November 2022 [online]. [citované 15.10.2023]. Dostupné na internete: <https://sdg-action.org/lessons-from-europes-energy-crisis%E2%82%AC%82%80%20DULOV%C3%A1SPIŠÁKOV%C3%A1E%20et%20al.%202019.%20Management%20of%20Research%20and%20Development%20Activities%20in%20the%20Context%20of%20Strategy%20Europe%202020.%20In%3A%20Polish%20Journal%20of%20Management%20Studies%202019%3B%2019%3A%202%3A%20doi%3A%2F10.17512%2Fpjms.2019.19.2.09.>
- KOZAR, Ľ. 2019. Energy sector and the challenges of sustainable development—Analysis of spatial differentiation of the situation in the EU based on selected indicators. In: *Zesz. Nauk. SGGW Warszawie Probl. Rol. Swiat*, 2019, 18: 173-186.
- KUDLOVÁ, Z., MANOVÁ, E. 2022. Environmental Taxes in the EU Environment. In: *Podniková revue/Business review*, 2022, roč. 21, č. 1 (2022), s. 60-66.
- KUMAR, B., et al. 2021. Trendline assessment of solar energy potential in hungary and current scenario of renewable energy in the visegrád countries for future sustainability. In: *Sustainability*, 2021, 13.10: 5462.
- LELEK, L. KULCZYCKA, J. 2020. Life cycle modelling of the impact of coal quality on emissions from energy generation. In: *Energies*, 2020, 13, 1515.
- DHIRAWANI, P., et al. 2022. Cost savings estimation for solar energy consumption using machine learning. In: *2022 11th international conference on renewable energy research and application (ICRERA)*. IEEE, 2022. p. 42-49.
- GIELEN, D., et al. 2019. The role of renewable energy in the global energy transformation. In: *Energy strategy reviews*, 2019, 24: 38-50.
- MAGDA, R., BOZSIK, N., MEYER, N. 2019. An evaluation of gross inland energy consumption of six Central European countries. In: *Journal of Eastern European and Central Asian Research (JEECAR)*, vol. 6. no. 2, pp. 270–281. <https://doi.org/10.15549/jeecar.v6i2.291>
- POKORNÁ, V. 2018. *Renewable Energy Potential in the Czech Republic: Obstacles to Achieve It*. Europeum: *Institút pro Evropskou politiku, April 2018, p. 5.
- ROGALSKI, T. 2018. *A guide to support for Polish renewable energy sources following the 2018 amendments*. [online]. [citované 20.10.2023]. Dostupné na internete: <https://www.nortonrosefulbright.com/en-pl/knowledge/publications/5932a770/a-guide-to-support-for-polish-renewable-energy-sources-following-the-2018-amendments>
- SIMON, P., DEÁK, P. 2020. Renewable energy law and regulation in Hungary. [online]. [citované 20.10.2023]. Dostupné na internete: <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-renewable-energy/hungary>
- SULICH, A., SOŁODUCHO-PELC, L. 2021. Renewable energy producers' strategies in the Visegrád group countries. In: *Energies*, 2021, vol. 14, no.11: 3048. <https://doi.org/10.3390/en14113048>
- TANIL, G., JUREK, P. 2020. Policies on renewable energy at the European and national level of governance: Assessing policy adaptation in the Czech Republic. In: *Energy Reports*, 2020, vol. 6, Supplement 1, 2020, pp. 548-553.
- WACH, K. et al. 2021. Europeanization Processes of the EU Energy Policy in Visegrad Countries in the Years 2005–2018. In: *Energies*, 2021, 14, 1802.
- WAWRZYNIAK, D. 2020. Emisja CO2 w krajach Grupy Wyszehradzkiej a polityka klimatyczna Unii Europejskiej. In: *Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe*, 2020, vol. 23, no. 1, pp. 73–91. <https://doi.org/10.18778/1508-2008.23.05>

EKONOMICKO-ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY VYUŽITIA PALIVA VYROBENÉHO Z ODPADU

Bc. Andrea KUREJOVÁ
doc. Ing. Michal STRIČÍK, PhD.
Ing. Pavol KALUHA

Katedra obchodného podnikania
Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach
Ekonomická univerzita v Bratislave
Tajovského 13, 041 30 Košice

akurejova1@student.euba.sk
michal.stricik@euba.sk
pavol.kaluha@euba.sk

Kľúčové slová

Ekonomicko-environmentálne aspekty, tuhé druhotné palivo, tuhé alternatívne palivo, energetické zhodnotenie odpadov, odpadová biomasa

JEL classification: Q01, Q53

Abstrakt

Dnešná moderná doba so sebou prináša aj mnoho negatívnych vplyvov na životné prostredie. Jedným z nich je produkcia odpadu, ktorá má stúpajúci charakter. Energetické zhodnocovanie odpadov má veľký význam či už ekonomicky alebo ekologicky. Dôležitým faktom je aj obnoviteľnosť niektorých surovín. Najlepším spôsobom odklonu od neobnoviteľných zdrojov je existencia iných alternatív, ktoré sú v mnohých prípadoch aj lacnejšími variantami. Čím viac ľudská populácia zvyšuje svoje nároky, tým viac odpadu produkuje. Mnoho obalových materiálov by sa dalo ďalej využiť, spracovať a nestával by sa z nich odpad. Cieľom príspevku je poukázať na strategické dokumenty, ktoré ovplyvňujú nakladanie s komunálnym odpadom, využitie odpadu ako paliva a spôsoby nakladania s komunálnym odpadom na Slovensku.

Úvod

Ekonomická kríza zasiahla nie len hospodárstvo krajiny, ale aj hospodárstvo celého sveta. Pandémia Corona vírusu, vojna na Ukrajine a inflácia začína pomaly ale isto doznievať a oživujúca ekonomika tlačí ceny palív nahor. Na základe vývoja trhových faktorov, ktoré vo výraznej miere ovplyvňujú tiež ceny palív, ale aj iných komodít, sa očakáva výraznejší nárast cien energií v tomto roku a tento trend bude pravdepodobne pokračovať aj v budúcich rokoch. V tejto neľahkej dobe je dôležité poznať alternatívy lacnejších, výhodnejších, efektívnejších a zdraviu menej škodlivých druhov palivových základní, ktoré sú pozitívne aj prihliadajúc na životné prostredie.

Palivo

Kvalitu palív a vedenie prevádzkovej evidencie o palivách ustanovuje Vyhláška č. 228/2014 Z. z. Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky. Konkrétne sú v tejto vyhláške uvedené tuhé fosílné palivá, ktoré sú určené na spaľovanie v spaľovacích zariadeniach, vykurovacie oleje, motorové palivá ako napríklad: automobilový benzín, motorová nafta, lodné palivo, motorový plynový olej, skvapalnený ropný olej a stlačený zemný plyn. V tejto vyhláške sa ďalej uvádza pojem odpadové palivá a pojem druhotné palivá. Pri odpadovom palive ide o palivo, ktoré je výlučne určené pre zariadenia pri spaľovaní odpadov alebo pri spoluspaľovaní odpadov. V zmysle Katalógu odpadov je odpadové palivo klasifikované pod katalógovým číslom 19 12 12.

Tuhé druhotné palivo

Známe je tiež pod skratkou TDP. Je to druh paliva, ktoré je vyrobené z odpadu, no dosiahlo už stav, pri ktorom sa nedá považovať za odpad.

Ide o veľmi kvalitnú vysokokalorickú palivovú prímes, ktorá podporuje horenie iných nadávkovaných zložiek v mixe palív nachádzajúcich sa v telese kotla. Jeho hlavné využitie je v teplárstve, v tepelnej energetike, elektroenergetike ako prímesové palivo, v kotloch kde sa spaľuje, drewná štiepka, kaly z čistiarní odpadových vôd, uhlie hnedé, uhlie čierne alebo zemný plyn. (GBSGROUP, 2017)

Vyhláška č. 228/2014 Z. z. v § 6b presne a detailne stanovuje všetky postupy a kritériá, ktoré je potrebné splniť počas zhodnocovania, odberu vzoriek, uskutočňovania kontrol, ako aj hraničné hodnoty látok vo výslednom palive, aby bol dosiahnutý stav konca odpadu. Definuje, ktorý odpad možno použiť na výrobu druhotného paliva, suroviny a palivá, ktoré nie sú odpad, no taktiež sa môžu použiť ako vstupy pri výrobe druhotného paliva.

Tuhé alternatívne palivo

Známe pod skratkou TAP alebo pod pojmom horľavý odpad, je druh ekologickejšieho zdroja energie, pretože pri jeho používaní už nevznikajú žiadne ďalšie formy odpadov. No z hľadiska posudzovania sa na tuhý druhotný odpad stále pozerá ako na určitú formu odpadu. Takéto palivo je určené na spaľovanie alebo na spoluspaľovanie v energetických zariadeniach, cementárenských peciach, vo vápenkách a podobne. TAP ako zdroj paliva môže nahradiť aj uhlie v priemyselnom sektore v priemyselných kotloch. Výsledným produktom pri použití TAP je tzv. slinok, ktorý tvorí základ pri výrobe cementu. Toto palivo v sebe ukrýva veľký energetický potenciál, niektoré jeho druhy sú väčším energetickým rezervoárom ako klasické fosílné palivá. Jeho veľkou výhodou je cena, keďže cena tuhého alternatívneho paliva je nižšia ako cena tradičných palív. Spaľovaním TAP klesá aj objem skládok, znížil sa tiež dopyt po palivovom dreve a tým prispieva k ochrane životného prostredia. (STRÍČIK a kol., 2019)

Odpadová biomasa

Odpadová biomasa je koniec koncov vyprodukovaný odpad, keď mu čiastočne upravíme jeho chemické a fyzikálne vlastnosti, stáva sa z odpadovej biomasy palivo, ktoré je schopné zásobovať elektrinou a teplom množstvo domácností. Tento druh paliva prispieva k udržateľnej ekonomike a zlepšeniu stavu životného prostredia aj kvôli svojmu uzavretému cyklu. Táto forma paliva má pozitívny dopad na environmentálnu ale aj ekonomickú oblasť. (ŠTOFOVÁ – STRÍČIK, 2021)

Biomasu je možné využiť na výrobu tepla a výrobu elektriny v spaľovacích zariadeniach, ktoré sú v dnešnej dobe na vysokej technickej úrovni ale tiež poznáme kvapalné a plynné formy biomasy, ako napríklad: etanol, metanol, drevoplyn, bioplyn, ktoré sa využívajú na pohon motorových vozidiel. (SIEA.sk, 2021)

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky rozdeľuje biomasu podľa produkčného odvetvia na:

- Poľnohospodárska biomasa – repková, obilná, kukuričná slama. Konopa, odpady zo sádov a vinogradov a účelovo pestované energetické plodiny (vrba, topoľ...), živočíšne exkrementy,
- lesná biomasa – palivové drevo, štiepka, korene, konáre, pne, kôra, rýchlorastúce dreviny,
- odpady z drevospracujúceho priemyslu – odrezky, piliny,
- komunálny odpad – tuhý spáliteľný odpad, biologicky rozložiteľný odpad, skládkový plyn. (MŽP SR, 2022)

Pri spaľovaní biomasy sa do ovzdušia uvoľňuje menej škodlivých emisií a práve to vedie k výrobe takých palív, ktoré by obsahovali výlučne biomasu. V súčasnosti sa zavádza výroba brikiet a peliet určených na spaľovanie. Pričom na výrobu takýchto palív môžu byť využité aj vhodné odpady. (STRÍČIK a kol., 2019)

Odpadové hospodárstvo

Aby sme prispeli k riešeniu rôznych globálnych problémov, ktoré ovplyvňujú náš každodenný život a činnosti, boli prijaté viaceré strategické dokumenty. Z pomedzi mnohých dokumentov, ktoré prispievajú k riešeniu environmentálnej problematiky a problematiky nakladania s odpadom si uvedieme najdôležitejšie z nich.

Program predchádzania vzniku odpadu

Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky na roky 2019 – 2025 je významný strategický dokument, ktorý je zameraný na oblasť životného prostredia a oblasť nakladania s odpadom. Ako je uvedené v tomto programe, „Povinnosť vypracovať programy predchádzania vzniku odpadu (PPVO) po prvýkrát ustanovila Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/98/ES z 19. novembra 2008 o odpade a o zrušení určitých smerníc (rámcová smernica o odpade).“ Už pri jej prijatí bola v tejto smernici definovaná hierarchia odpadového hospodárstva, podľa ktorej je prioritou odpadového hospodárstva predchádzanie vzniku odpadu a príprava na opätovné použitie. Až potom nasleduje recyklácia a zhodnotenie (napr. energetické zhodnotenie). Zneškodňovanie je poslednou možnou alternatívou. „Predchádzanie vzniku odpadu sú opatrenia, ktoré sa prijímu predtým, ako sa látka, materiál alebo výrobok stanú odpadom, a ktoré znižujú:

- množstvo odpadu aj prostredníctvom opätovného použitia výrobkov alebo predĺženia životnosti výrobkov,
- nepriaznivé vplyvy vzniknutého odpadu na životné prostredie a zdravie ľudí alebo
- obsah škodlivých látok v materiáloch a vo výrobkoch.“

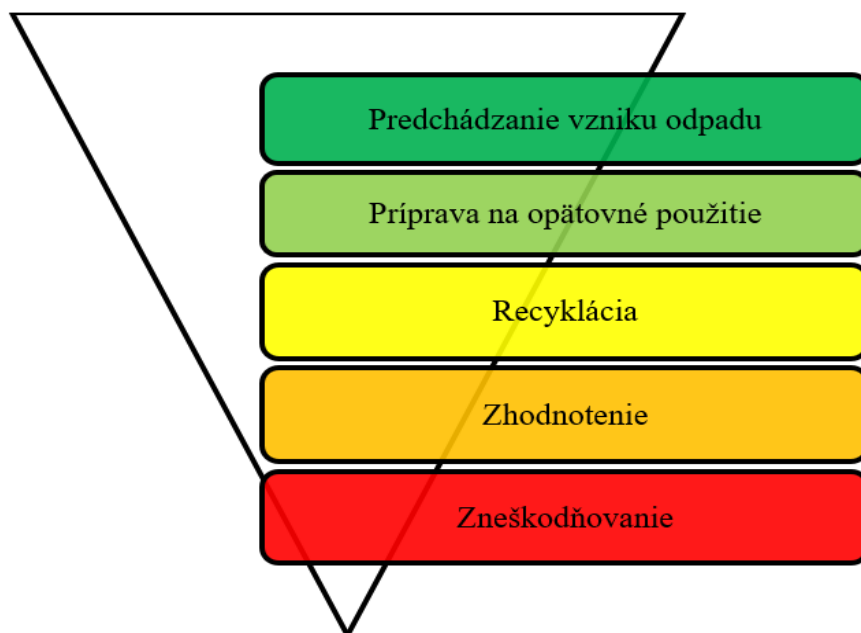
Hlavným cieľom tohto nového programu je posun od materiálového zhodnotenia ako jedinej priority v odpadovom hospodárstve SR k predchádzaniu vzniku odpadu v súlade s hierarchiou odpadového hospodárstva SR. (MŽP SR, 2018)

Program odpadového hospodárstva

Do skupiny Slovenských strategických dokumentov dôležitých pre oblasť životného prostredia a nakladania s odpadom môžeme tiež zaradiť ďalší dokument a to Program odpadového hospodárstva SR na roky 2021 – 2025. Podľa Programu odpadového hospodárstva Slovenskej republiky bude novým hlavným cieľom odpadového hospodárstva SR do roku 2025 odklonenie odpadov od skládkovania. Významným cieľom POH 2021 – 2025 bude aj predchádzanie vzniku odpadu spolu s opätovným použitím a prípravou na opätovné použitie v súlade s hierarchiou odpadového hospodárstva. (MŽP SR, 2021)

Tento dokument určuje smerovanie odpadového hospodárstva Slovenskej republiky na vytýčené obdobie piatich rokov. Odráža vnútroštátnu politiku odpadového hospodárstva a vzťahuje sa na celé územie Slovenskej republiky. Jeho cieľom je minimalizácia negatívnych účinkov vzniku a nakladania s odpadmi na zdravie ľudí a taktiež na životné prostredie. Hlavným cieľom odpadového hospodárstva Slovenskej republiky v tomto strategickom dokumente je odklonenie odpadov od ich zneškodnenia skládkovaním, najmä pre komunálne odpady, zvyšovanie recyklácie spoločne so zlepšovaním triedeného zberu a zavádzanie opätovného použitia. Účelom dokumentu je zabezpečiť plnenie opatrení vyplývajúcich zo smerníc Európskej únie pre oblasť odpadov. Ciele sú v súlade s hierarchiou odpadového hospodárstva orientované na tieto oblasti:

1. „predchádzanie vzniku odpadu;
2. príprava na opätovné použitie;
3. recyklácia;
4. iné zhodnotenie, napr. energetické zhodnotenie;
5. zneškodňovanie.“ (MŽP SR, 2021)

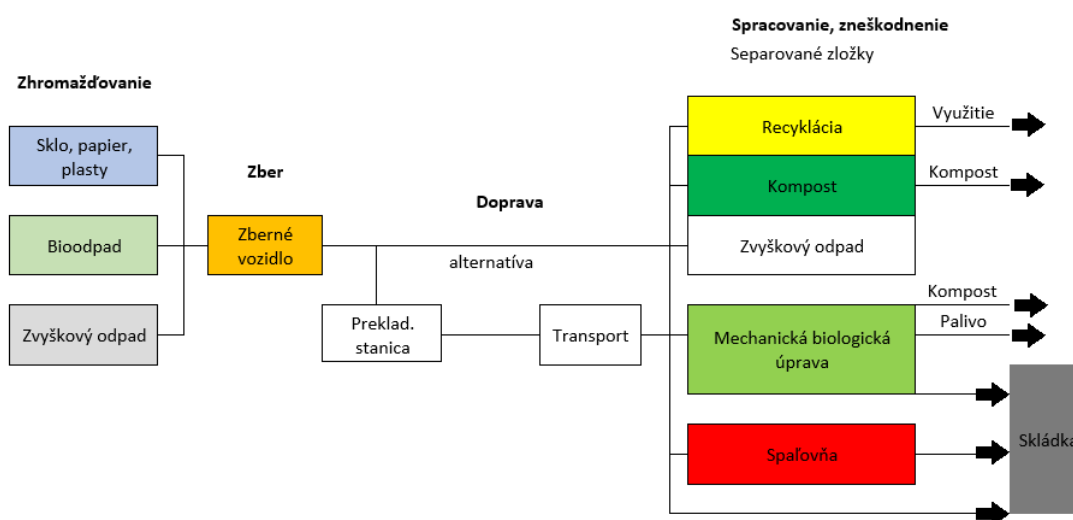


Obrázok 1 Požadovaný stav hierarchie odpadového hospodárstva

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Ministerstva životného prostredia SR, 2021

Spôsoby nakladania s odpadom v Slovenskej republike

Nakladanie a iné zaobchádzanie s odpadom je definované v zákone č. 79/2015 Z. z. v § 3. V druhom odstavci je uvedené: „Nakladanie s odpadom je zber, preprava, zhodnocovanie vrátane triedenia a zneškodňovanie odpadu vrátane dohľadu nad týmito činnosťami a nasledujúcej starostlivosti o miesta zneškodňovania a zahŕňa aj konanie obchodníka alebo sprostredkovateľa.“



Obrázok 2 Manažment odpadového hospodárstva a metódy nakladania s odpadom

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Pucherová, 2017

Európy parlament a nakladanie s odpadom

Európsky parlament prijal 4 smernice v oblasti efektívnosti využívania zdrojov a obehového hospodárstva. Balík predpisov o obehovom hospodárstve zahŕňa aj tieto kľúčové prvky:

- Spoločný cieľ EÚ recyklovať najmenej 65% komunálneho odpadu do roku 2035 (55% do roku 2025 a 60% do roku 2030).
- Záväzný cieľ v oblasti skládok znížiť objem skládok na najviac 10% komunálneho odpadu do roku 2035.

Ale: $65\% + 10\% = 75\%$. Z toho vyplýva, že do roku 2035 75% odpadu bude mať určené svoje ďalšie pôsobenie. Zvyšných 25% odpadu nemá v tomto ciele ďalšie jednoznačné smerovanie. Zhodnocovanie je jednou z možností ako znovu využiť odpad pri plnení týchto smerníc. Zhodnocovanie je aj jedným z cieľov hierarchie odpadového hospodárstva. Je definované zákonom o odpadoch. Ide o činnosti vedúce k využitiu chemických, fyzikálnych ale aj biologických vlastností odpadov. Zhodnocovanie sa rozčleňuje na materiálové zhodnocovanie (už uvedené recyklovanie), spaľovanie s energetickým využitím, spätné získavanie organických látok vrátane kompostovania a iné spôsoby zhodnocovania.

Formy nakladania s komunálnym odpadom

Do roku 2020 sa medzi zhodnocovaný odpad započítaval aj spôsob spätného zasypávania. Od roku 2021 tento spôsob nie je považovaný za druh zhodnocovania odpadu. Medzi najčastejšie formy zhodnocovania odpadu patrí – materiálové, energetické zhodnocovanie, zhodnocovanie spätným získavaním organických látok, kompostovanie a iný spôsob. Množstvo komunálneho odpadu je v tonách a zahŕňa aj drobný stavebný odpad za vybrané roky. Medzi ostatné formy nakladania s odpadom patrí zneškodnenie – skládkovaním, spaľovaním bez energetického využitia a iný spôsob zneškodňovania a iné nakladanie s odpadom.

Tabuľka 1 Spôsoby nakladania s komunálnym odpadom na Slovensku v rokoch 2017 až 2021 v tonách

		2017	2018	2019	2020	2021
Komunálny odpad spolu		2136 951,8	2325 177,5	2369 725,2	2 611 556,1	2 702 186
Zhodnocovaný:	materiálovo	309 246,9	506 841,6	513 039,2	502 716	583 815,1
	energeticky	197 069,8	156 769,6	125 383,5	192 652,5	219 368,8
	spätným získavaním org. látok	317 365,8	378 558,4	441 872,2	662 866,9	736 981,5
	z toho kompostovaním	180 967,4	215 014,7	269 461,7	355 130,9	419 093,9
	iným spôsobom	0	1 713	449,5	2 239,2	17 164,3
Zneškodňovaný:	skládkovaním	1312 787	1 250 279,5	1 198 249,4	1 189 238,5	1 099 288
	spaľovaním bez energ. využitia	-	30 047,1	85 415,9	190,5	269,4
	iným spôsobom	0	72,5	72,2	519	12
Iné nakladanie		482,3	895,8	5 243,3	61 133,5	45 287

Zdroj: vlastné spracovanie podľa DATAcube, 2023

Množstvo komunálneho odpadu každým rokom stúpa. Medzi komunálny odpad môžeme pridelit' zmesový odpad, odpad z domácností vrátane papiera, skla, kovov, plastov, biologického odpadu, dreva, textílií, odpadu z elektrických zariadení, použitých batérií a mnoho iných, ak je tento odpad svojím charakterom a zložením podobný odpadu z domácností. Pri porovnaní rokov 2017 a 2021 môžeme vidieť nárast produkcie komunálneho odpadu o 26,45% v číselnej hodnote o 565 234,5 tón odpadu. Najnižšia hodnota bola zistená za rok 2017.

Materiálovo zhodnocovaný odpad sa v porovnaní rokov 2017 a 2021 zvýšil o 88,79%. Energetické spaľovanie sa v porovnaní rovnakých rokov zvýšilo o 11,32%. Zhodnocovanie spätným získavaním organických látok sa zvýšilo o 132,22%. Kompostovanie, ako časť spätného získavania organických látok, sa zvýšilo o 131,59%. Iný spôsob zhodnocovania odpadu sa v porovnaní rokov 2018 a 2021 zvýšil viac ako deväť násobne. Nárast zhodnocovania priaznivo pôsobí na životné prostredie krajiny ale aj na ekonomiku krajiny, keďže sa znížia náklady spojené so zneškodňovaním odpadu.

Ekologicky najhorší spôsob nakladania s odpadom je skládkovanie, ktoré prispieva k tvorbe skleníkového efektu. Pri porovnaní rokov 2017 a 2021 môžeme vidieť priaznivý pokles o 16,26%. Spôsob zneškodňovania bez energetického využitia sme pozorovali v období posledných 4 rokov. Ide o percentuálny pokles 99,10%, čo priaznivo pôsobí na environmentálnu oblasť krajiny. Tento pokles zneškodňovania mohol byť spôsobený aj zvýšením sankcií s takýmto spôsobom nakladania s odpadom. Pri pozorovaní ostatných spôsobov zneškodňovania odpadu za posledné 4 sledované roky môžeme vidieť značný percentuálny pokles a to konkrétne o 83,45%.

Zhodnotenie komunálne odpadu

Jednou z možností ďalšieho využitia odpadu je jeho zhodnotenie. Hlavným cieľom odpadového hospodárstva Slovenskej republiky do roku 2025 je odklonenie odpadov od skládkovania. Pre naplnenie tohto hlavného cieľa bolo nutné zrealizovať aj opatrenia, ktoré by viedli k priaznivým hodnotám zhodnocovania odpadov. Išlo o kombináciu zvyšovania poplatkov za ukladanie odpadov na skládky odpadov a súčasne o vytvorenie podmienok pre alternatívne spôsoby k zneškodňovaniu odpadov skládkovaním v zmysle hierarchie odpadového hospodárstva. Sadzbu poplatkov za uloženie odpadu na skládku upravuje nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 330/2018 Z. z.

Záver

Energetické zhodnocovanie odpadov nepochybne patrí do celkovej koncepcie odpadového hospodárstva, ktorú Slovensko urýchlene potrebuje. Každé krajské mesto produkuje vo svojom okolí aj po odrátaní vytriedeného odpadu také množstvo odpadu, ktoré je vhodné na prevádzku zariadenia na komplexné riešenie problematiky odpadov vo forme mechanicko-biologickej úpravy a energetického využitia. Energetickému spaľovaniu odpadov na Slovensku dlhodobo škodí zanedbaná osвета obyvateľstva a tiež podcenenie problematiky zo strany politikov a orgánov životného prostredia. Nakladanie s komunálnym odpadom je na území Slovenskej republiky na dobrej ceste. Za posledných 5 rokov bol odpozorovaný pozitívny nárast zhodnocovania odpadu. V celku by sa dalo povedať, že ide o pozitívny nárast v celej krajine. Ekologicky najhorší spôsob nakladania s odpadom je určite skládkovanie, ktoré prispieva k tvorbe skleníkového efektu a klimatickým zmenám. Správne nakladanie s odpadom prispeje k šetreniu prírodných zdrojov a fosílnych palív a tým aj k plneniu cieľov AGENDY 2030.

Podakovanie

Príspevok je publikačným výstupom z projektu VEGA 1/0338/22 Európska únia a stratégia Európa 2020 v zrkadle priorít a výziev cieľov Agendy 2030.

Literatúra

DATAcube

- EPA, 2022. *Waste Management Options for Homeland Security Incidents*. [online] 31. 07. 2022 [cit.: 11. 10. 2023]. Dostupné na:< <https://www.epa.gov/homeland-security-waste/waste-management-options-homeland-security-incidents>>
- Gbsgroup, 2017. *Tuhé druhotné palivo (TDP)*, [online] [cit.: 16. 10. 2023]. Dostupné na:< http://gbsgroup.sk/tuhe-druhotne-palivo-tdp/?fbclid=IwAR3fT_iyiQYiQ3C-TOXzFzZq7rO9tvqjM76bI_58hkB5mrSndhRYYg2RKfE>
- MŽP SR, 2018. *Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky na roky 2019 – 2025*. [online] 34 s. [cit.: 01. 11. 2022]. Dostupné na:< <https://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/ppvo-sr-19-25.pdf>>
- MŽP SR, 2021. *Program odpadového hospodárstva Slovenskej republiky na roky 2021 – 2025*. [online] 08. 03. 2021 [cit.: 01. 11. 2022]. Dostupné na:< <https://www.enviroportal.sk/sk/eia>>
- MŽP SR, 2022. *Obehové hospodárstvo*. [online] [cit.: 16. 04. 2023]. Dostupné na:<<https://www.minzp.sk/obehove-hospodarstvo/obehove-hospodarstvo/?fbclid=IwAR2CPYJXmTI5jqL2cypcYCYFA9-mj6qc0vqaWD-RB-uAWfpELdkW5zLW-i4>>
- Odpady-Portal.sk, 2012. *Hierarchia odpadového hospodárstva*. [online] 25. 11. 2012 [cit.: 01. 11. 2022]. Dostupné na:< <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/101408/hierarchia-odpadoveho-hospodarstva.aspx>>
- Organizácia Spojených národov. 2015 Valné zhromaždenie. Rezolúcia prijatá na Valnom zhromaždení 25. septembra 2015. Transformujeme náš svet: AGENDA 2030 pre trvalo udržateľný rozvoj. [online]. [cit. 2023-05-20]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/files/oblasti/udrzatelny-rozvoj/sdgs-dokument-sk-verzia-final.pdf>
- PUCHEROVÁ, Z., 2017. *Manažment odpadového hospodárstva*. 1. vydanie. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Fakulta prírodných vied, katedra ekológie a environmentalistiky, 2017. 223 s. ISBN 978-80558-1157-4
- Rogue, 2018. *Exploring the three Rs of waste management – Reduce, Reuse, Recycle*. [online] 17. 05. 2018 [cit.: 01. 11. 2022]. Dostupné na:< <https://roguedisposal.com/resources/education/recycling/exploring-the-three-rs-of-waste-management-reduce-reuse-recycle>>
- Siea.sk, 2021. *Biomasa a jej využitie na Slovensku*. [online] [cit.: 16.10.2023]. Dostupné na:<https://www.siea.sk/wp-content/uploads/odborne_o_energii/Dokumenty/Biomasa-a-jej-vyuzitie-na-Slovensku.pdf?fbclid=IwAR1znFt0XiDbSKNZRAScnstR0dTlaSsJibQ4dMLbkzUDXI--2EmRcu-gesI>
- STRIČÍK, M. – BAČOVÁ, M. – ČONKOVÁ, M. – KRŠÁK, B., 2019. *Udržateľné nakladanie s komunálnym odpadom*. 1. vydanie. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2019. 305 s. ISBN 978-80-248-4359-9
- Vyhláška č. 228/2014 Z. z, ktorou sa ustanovujú požiadavky na kvalitu palív a vedenie prevádzkovej evidencie o palivách
- Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

ŠKOLSKÁ DOCHÁDZKA A JEJ PREDČASNÉ UKONČENIE V KONTEXTE STRATÉGIÍ EURÓPA 2020 A AGENDY 2030

doc. Ing. Silvia MEGYESIOVÁ, PhD.

Katedra kvantitatívnych metód
Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach
Ekonomická univerzita v Bratislave
Tajovského 13, 041 30 Košice

silvia.megyesiova @euba.sk

Kľúčové slová

školská dochádzka, Európa 2020, Agenda 2030, Európska únia

JEL classification: I21, C43, O10

Abstrakt

Členské krajiny Európskej únie si v rámci svojich stratégií stanovujú ambiciózne ciele, pričom inak tomu nebolo ani v prípade stratégie Európa 2020 a stratégie Agenda 2030. Cieľom príspevku bolo analyzovať naplnenie ambícií krajín EÚ v oblasti vzdelávania. Podiel osôb vo veku 18 až 24 rokov, ktorí predčasne ukončia školskú dochádzku podľa stratégie Európa 2020 nemal presiahnuť úroveň desiatich percent. Táto ambícia bola naplnená, nakoľko podiel mladých ľudí, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku bol v roku 2020 9,9 %. Krajiny EÚ však mali cieľové hodnoty uvedeného indikátora definované odlišne. Cieľovú úroveň do roku 2020 sa podarilo naplniť pätnástim krajinám EÚ a dvanásť krajín svoj cieľ nesplnilo. Krajiny EÚ-27 si v rámci aktuálnej stratégie Agenda 2030 stanovili ešte ambicióznejší cieľ v oblasti vzdelávania a to cieľovou hodnotu 9 % pre podiel mladých ľudí, ktorí predčasne ukončia školskú dochádzku. Podľa najaktuálnejších dostupných údajov za rok 2022 a vývoja časového radu uvedeného indikátora v predchádzajúcich rokoch je vysoko pravdepodobné, že vo väčšine krajín EÚ sa tento cieľ podarí naplniť, avšak problémom sú krajiny s veľmi vysokou úrovňou daného ukazovateľa. V Španielsku a v Rumunsku bol v roku 2022 podiel mladých ľudí, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku vyšší než 13,5 % a naopak v Írsku a Chorvátku bol tento podiel nižší než 4 %.

Úvod

Vzdelanie sa prostredníctvom ukazovateľov podielu ľudí, ktorí majú ukončené vysokoškolské vzdelanie a mladých ľudí, ktorí predčasne ukončia školskú dochádzku dostalo do centra záujmu krajín EÚ, pretože práve tieto indikátory tvoria súčasť politiky krajín EÚ v rámci Európy 2020 a taktiež Agendy 2030. Vzdelanie úzko súvisí s možnosťou zamestnania sa a teda je dôležitým aspektom ekonomickej, sociálnej, ale aj psychologickéj roviny a tým ovplyvňuje životnú úroveň obyvateľstva krajín (Švejnová – Gasperová, 2021; Rievajová a kol., 2012; Vojtková, 2022; Megyesiová – Michňová, 2022; Grimm a kol., 2023). Krajiny Európskej únie (EÚ) si v stratégii Európa 2020 stanovili ambiciózne ciele v oblasti zamestnanosti, investícií, emisií skleníkových plynov a obnoviteľných energií, v oblasti školskej dochádzky, ako aj chudoby (European Commission, 2010; Štatistický úrad SR, 2015). V oblasti školskej dochádzky sa ciele krajín EÚ pretavili do ambície znížiť podiel osôb vo veku 18 až 24 rokov, ktorí predčasne ukončia školskú dochádzku pod 10 % a zvýšiť podiel ľudí vo veku 30 - 34 rokov, ktorí budú mať úplné vysokoškolské vzdelanie nad 40 %. Okrem týchto dvoch cieľov, ktoré by mali byť splnené na úrovni priemeru všetkých krajín EÚ, si

jednotlivé členské krajiny v rámci stratégie Európa 2020 definovali vlastné cieľové hodnoty v oblasti vzdelávania (Eurostat, 2019). Ambície krajín EÚ v tejto oblasti však pokračujú aj po roku 2020 a pretavili sa do ešte ambicióznejších cieľov a to v novej stratégii Agendy 2030. Táto aktuálna stratégia stanovuje cieľovú hodnotu pre podiel mladých ľudí, ktorí predčasne ukončia školskú dochádzku na úroveň iba 9 % a uvažuje so zvýšením podielu osôb, ktoré dosiahnu vysokoškolské vzdelanie až na 45 % (European Commission, 2022; Eurostat, 2022). Je však potrebné poukázať aj na inak definovanú hranicu veku osôb pri druhom zo spomínaných indikátorov, kde sa podobný interval pre vekovú kategóriu 30 – 34 rokov používanú v rámci stratégie Európa 2020 zmenil na vekovú kategóriu 25 – 34 rokov pri stratégii Agenda 2030. Zmena vymedzenia vekovej kategórie v rámci oboch stratégií – Európa 2020 a Agenda 2030 – nám tak neumožňuje porovnanie úspechov resp. neúspechov dosahovaných pri vysokoškolskom vzdelávaní týchto dvoch stratégií a to práve v dôsledku inak vymedzeného vekového rozhrania tohto indikátora.

Cieľ stratégie Európa 2020 v oblasti vzdelávania a miera jeho naplnenia v krajinách EÚ

Zamestnanosť a vzdelanie sú úzko prepojené, pričom osoby bez adekvátneho vzdelania sa len veľmi ťažko vedia v súčasnosti uplatniť na trhu práce a nájsť si vhodné zamestnanie. Preto aj krajiny Európskej únie si stanovili ambiciózne ciele v oblasti vzdelávania, ktoré v rámci stratégie Európa 2020 definovali jednak priemernou očakávanou hodnotou pre EÚ ako celok a jednak si cieľové hodnoty určili jednotlivé členské krajiny samostatne. Čo sa týka podielu mladých ľudí vo veku 18 až 24 rokov, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku, tak ambíciou bolo dosiahnuť jej hodnotu na úrovni 10 % alebo nižšiu. Deväť krajín EÚ malo cieľovú hodnotu stanovenú identicky, ako bol priemer pre EÚ ako celok. Naopak až 14 krajín si definovalo cieľovú hodnotu pre rok 2020 na nižšej úrovni než 10 % a štyri krajiny si určili očakávanú hodnotu vyššiu než 10 %. Medzi krajiny s najnižšou cieľovou hodnotou patrili Chorvátsko (4,0 %), Poľsko (4,5 %) a Slovinsko (5,0 %). Medzi krajiny, ktoré si stanovili menej ambiciózne ciele v rámci tohto indikátora patrili Rumunsko (11,3 %), Španielsko (15,0 %) a Taliansko (16,0 %).

V tabuľke 1 sú prezentované hodnoty podielov osôb vo veku 18 až 24 rokov, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku v roku 2020, očakávaná miera tohto ukazovateľa v súlade so stratégiou Európa 2020 a rozdiely týchto dvoch mier, ktoré nám identifikujú úspešnosť alebo neúspešnosť jednotlivých krajín pri naplnení tejto stratégie. Celkovo môžeme skonštatovať, že krajiny EÚ ako celok splnili svoj ambiciózny cieľ v oblasti vzdelávania stanovený pre rok 2020, nakoľko v roku 2020 dosiahol podiel mladých osôb, ktorí predčasne ukončili vzdelávanie hodnotu 9,9 %, čo bolo tesne pod očakávanou, plánovanou úrovňou 10 %. Celkovo pätnásť krajín EÚ splnilo svoj cieľ stanovený v stratégii Európa 2020 v oblasti vzdelávania a dvanásť krajín neuspelo v tejto oblasti. Je potrebné však prihliadať na fakt, že ciele jednotlivých krajín boli definované odlišne. Negatívne hodnotíme nesplnenie cieľa, ktoré si stanovilo Rumunsko na úrovni 11,3 %, pričom v roku 2020 dosiahol podiel rovný 15,6 %, čo znamená, že rozdiel medzi cieľovou, plánovanou hodnotou a skutočnou dosiahnutou hodnotou podielu mladých ľudí, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku činil až 4,3 percentuálneho bodu (p. b.). Podobne negatívne hodnotíme aj nesplnenie cieľa krajín Malta a Maďarska, kde rozdiel medzi cieľovou a skutočnou hodnotou bol vyšší než 2 p. b., pričom podiel ľudí, ktorí predčasne ukončili vzdelávanie bol v roku 2020 vyšší než 12 %. Veľmi vysoký podiel tohto indikátora bol dosiahnutý v roku 2020 v Španielku (16,0 %), Rumunsku (15,6 %) a v Talianku (13,1 %). Je možné očakávať, že v týchto krajinách to môže znamenať negatívne vplyvy na zamestnanosť týchto osôb, na ich možnosti integrácie do spoločnosti a môže to vyvolávať ďalšie sociálne a psychologické aspekty života mladých ľudí, ktorí predčasne ukončili svoju školskú dochádzku.

Veľmi nízke hodnoty tohto ukazovateľa v roku 2020 sa dosiahli v Chorvátsku (2,2 %), Grécku (3,8 %) a v Slovinsku (4,1 %), čo hodnotíme veľmi pozitívne (viď tabuľku 1).

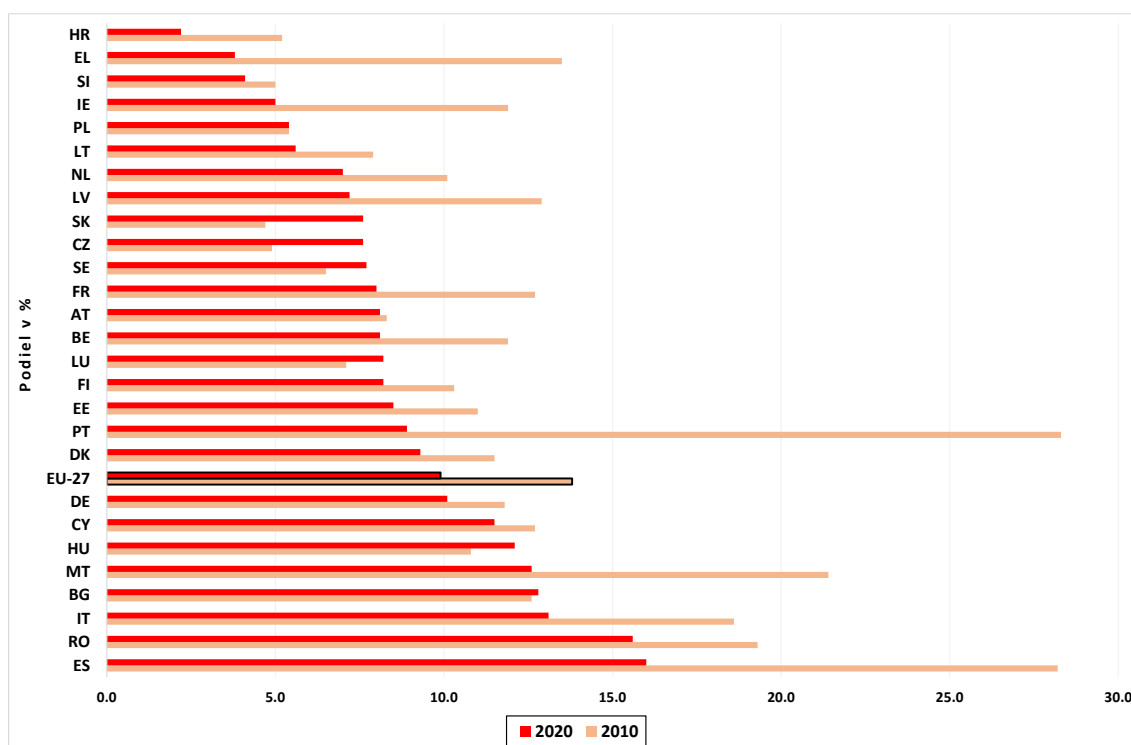
**Tabuľka 1 Predčasne ukončená školská dochádzka
(podiel osôb vo veku 18 – 24 rokov, %)**

Krajiny EÚ	2020	Cieľ 2020	Rozdiel (cieľ – hodnota v r. 2020)
EL	3.8	10.0	6.2
LT	5.6	9.0	3.4
IE	5.0	8.0	3.0
IT	13.1	16.0	2.9
LV	7.2	10.0	2.8
LU	8.2	10.0	1.8
HR	2.2	4.0	1.8
FR	8.0	9.5	1.5
BE	8.1	9.5	1.4
AT	8.1	9.5	1.4
PT	8.9	10.0	1.1
EE	8.5	9.5	1.0
NL	7.0	8.0	1.0
SI	4.1	5.0	0.9
DK	9.3	10.0	0.7
EU-27	9.9	10.0	0.1
DE	10.1	10.0	-0.1
FI	8.2	8.0	-0.2
SE	7.7	7.0	-0.7
PL	5.4	4.5	-0.9
ES	16.0	15.0	-1.0
CY	11.5	10.0	-1.5
SK	7.6	6.0	-1.6
BG	12.8	11.0	-1.8
CZ	7.6	5.5	-2.1
HU	12.1	10.0	-2.1
MT	12.6	10.0	-2.6
RO	15.6	11.3	-4.3

Zdroj: vlastné spracovanie dát prevzatých z databázy Eurostat

Poznámka: Kódy krajín - AT - Rakúsko, BE - Belgicko, BG - Bulharsko, CY - Cyprus, CZ - Česko, DE - Nemecko, DK - Dánsko, EE - Estónsko, EL - Grécko, ES - Španielsko, FI - Fínsko, FR - Francúzsko, HR - Chorvátsko, HU - Maďarsko, IE - Írsko, IT - Taliansko, LT - Litva, LU - Luxembursko, LV - Lotyšsko, MT - Malta, NL - Holandsko, PL - Poľsko, PT - Portugalsko, RO - Rumunsko, SE - Švédsko, SI - Slovinsko, SK - Slovensko

Na obrázku 1 sú prezentované podiely osôb vo veku 18 – 24 rokov v jednotlivých krajinách EÚ, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku, priemernej hodnoty za všetky krajiny EÚ-27 a to dvoch obdobiach, konkrétne v rokoch 2010 a 2020. Týmto spôsobom je možné sledovať dynamiku vývoja tohto ukazovateľa. V prípade niektorých krajín došlo k výraznému poklesu sledovaného indikátora v oblasti vzdelávania, čo je žiaduci trend a naopak v niektorých krajinách došlo k miernejšiemu rastu. V Portugalsku sa podiel mladých ľudí, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku znížil až o 19,4 p. b. Portugalsko patrilo s podielom 28,3 % v roku 2010 k najhorším krajinám spomedzi krajín EÚ a tento podiel bol do roku 2020 znížený na 8,9 %. Obdobne zlú pozíciu v roku 2010 malo aj Španielsko, kde podiel mladých ľudí, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku bol na úrovni 28,2 %. V tejto krajine došlo taktiež k silnému poklesu sledovaného indikátora, ktorý poklesol o 12,2 p. b. a dosiahol teda v roku 2020 úroveň 16,0 %. V krajinách s pomerne nízkymi hodnotami daného ukazovateľa došlo k miernemu rastu uvedeného indikátora medzi rokmi 2010 a 2020. Mierne vzrástol podiel napr. na Slovensku, kedy jeho počiatočná úroveň 4,7 % vzrástla na 7,6 % v roku 2020. Podobný vývoj bol dosiahnutý aj v Českej republike, kde sa podiel zvýšil z 4,9 % na 7,6 %. Napriek tomuto miernemu rastu však Slovensko a aj Česká republika patria medzi krajiny s najnižšími hodnotami podielu mladých ľudí, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku.

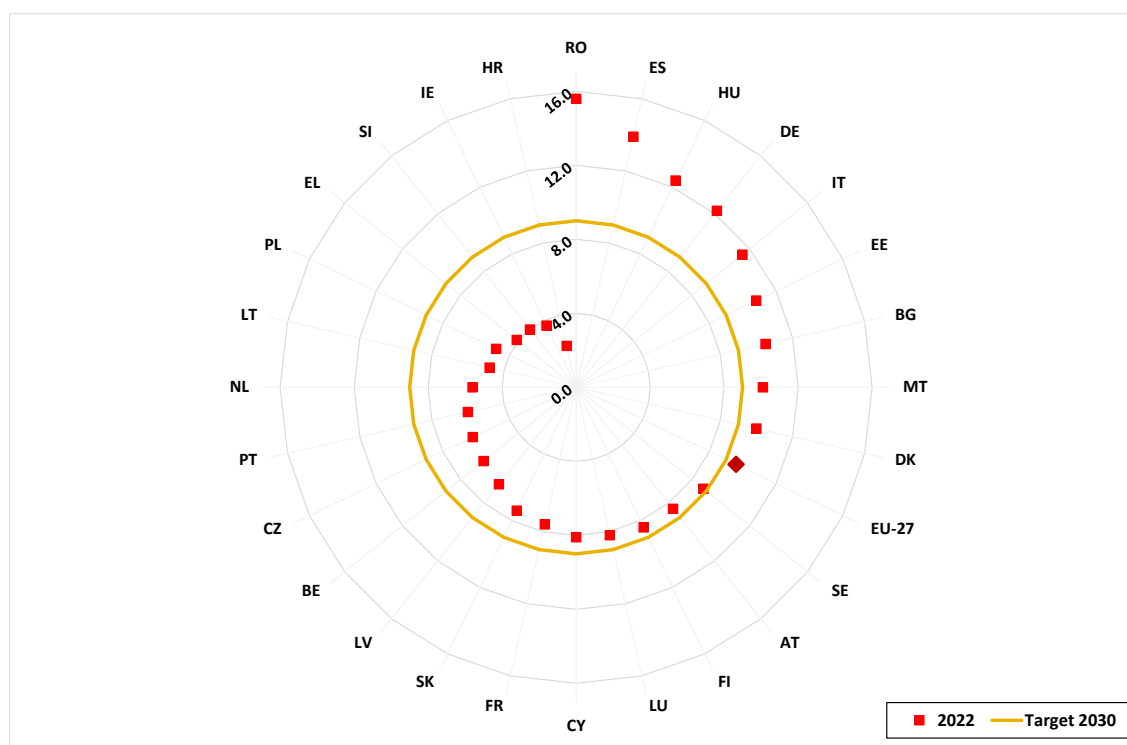


Obrázok 1 Predčasne ukončená školská dochádzka osôb v rokoch 2010 a 2020
(podiel osôb vo veku 18 – 24 rokov, %)

Zdroj: vlastné spracovanie dát prevzatých z databázy Eurostat

Podiel osôb vo veku 18 až 24 rokov, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku v roku 2022 a ambície EÚ v rámci Agendy 2030

V rámci stratégie Agendy 2030 je pozornosť venovaná aj oblasti vzdelávania osôb a jedným z cieľov tejto stratégie je zníženie podielu mladých ľudí vo veku 18 až 24 rokov, ktorí predčasne ukončia školskú dochádzku na úroveň 9 %. Pre hodnotenie možnosti naplnenia tejto ambície, sme podľa aktuálne dostupných údajov z databázy Eurostat-u, ktoré sú za rok 2022 a vývoja daného ukazovateľa v priebehu rokov 2010 až 2022 skonštatovali, že väčšina krajín EÚ nebude mať problém naplniť ciele stratégie Agendy 2030 v tejto oblasti. Už v roku 2022 väčšina krajín uvedený cieľ plní (viď obrázok 2). Konkrétne bol podiel mladých ľudí, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku nižší než 9 % v roku 2022 celkovo v osemnástich krajinách. Najnižšie podiely v roku 2022 boli dosiahnuté v Chorvátsku (2,3 %), Írsku (3,7 %), Slovinsku (4,0 %). Priemer krajín EÚ-27 bol v roku 2022 na úrovni 9,6 %.



Obrázok 2 Predčasne ukončená školská dochádzka osôb v roku 2022 a jej cieľová úroveň v zmysle Agendy 2030 (podiel osôb vo veku 18 – 24 rokov, %)

Zdroj: vlastné spracovanie dát prevzatých z databázy Eurostat

V niektorých krajinách však tento indikátor aj v roku 2022 presahoval úroveň 12 %, napr. v Nemecku to bolo 12,2 %, Maďarsku 12,4 %, v Španielsku 13,9 % a v Rumunsku až 15,6 %. Riziko nesplnenia cieľa v oblasti vzdelávania je teda veľmi vysoké práve v krajinách, ktoré v súčasnosti dosahujú veľmi vysoké percentuálne podiely mladých osôb, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku. Riziko následne spočíva hlavne v zamestnanosti takýchto mladých ľudí, v ich možnom sociálnom vylúčení a ďalších s tým súvisiacich sociálno-ekonomických resp. psychologických aspektov.

Záver

Cieľ stanovaný v rámci stratégie Európa 2020 pre oblasť vzdelávania, ktorý konkrétne spočíval v znížení podielu mladých ľudí vo veku 18 – 24 rokov, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku sa podarilo naplniť. Tento ukazovateľ dosiahol v priemere pre krajiny EÚ-27 úroveň 9,9 %. Vyššie ambície si v danej oblasti stanovili krajiny EÚ v rámci novej stratégie Agenda 2030 a to cieľovou hodnotou 9 %. Trend vývoja indikátora podielu mladých osôb vo veku 18 – 24 rokov, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku bol pozitívny a preto sa dá očakávať, že tento cieľ bude do roku 2030 splnený tak na úrovni priemeru krajín EÚ-27, ako aj v prípade jednotlivých členských krajín EÚ. Rizikom však stále zostávajú krajiny, kde podľa posledných dostupných údajov za rok 2022 bol podiel sledovaného ukazovateľa vyšší než 14 %. Týka sa to krajín Španielska a Rumunka. Predčasne ukončená školská dochádzka negatívne ovplyvňuje možnosti mladých ľudí v ich úsilí o začlenenie sa do spoločnosti, negatívne ovplyvňuje a sťažuje možnosti ich uplatnenia sa na trhu práce a pôsobí na ďalšie sociálno-ekonomické a psychologické aspekty ich ďalšieho života. Preto ciele krajín EÚ a ich snahu o zníženie podielu mladých ľudí, ktorí predčasne ukončujú školskú dochádzku hodnotíme veľmi pozitívne.

Podakovanie

Príspevok je publikačným výstupom z projektu VEGA 1/0338/22 Európska únia a stratégia Európa 2020 v zrkadle priorít a výziev cieľov Agendy 2030.

Literatúra

- EUROPEAN COMMISSION. 2010. *Europe 2020 – A European Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth*. Dostupné online: <https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf>.
- EUROPEAN COMMISSION. 2022. *EU SDG Indicator set 2022 - Result of the review in preparation of the 2022 edition of the EU SDG monitoring report*. Dostupné online: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/276524/14173765/EU-SDG-indicator-set-2022.pdf>.
- EUROSTAT. n.d. Database. Dostupné online: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/main/data/database>. Citované: 27.09.2023.
- GRIMM N., HENSE A., VOGEL B. 2023. How Employment Generates Social Integration: Trends Towards Disintegration and Over-Integration in the Hyper-Work Society. In: *Kolner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*. DOI: 10.1007/s11577-023-00903-5 ISSN: 0023-2653
- EUROSTAT. 2019. *Smarter, Greener, more Inclusive? Indicators to Support the Europe 2020 Strategy, 2019 edition*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-76-09826-3.
- EUROSTAT. 2022. *Sustainable Development in the European Union - Overview of Progress Towards the SDGs in an EU Context*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-76-46575-1.
- MICHŇOVÁ M., MEGYESIOVÁ S. 2022. The Impact of the Economic and Covid-19 Crises on the Visegrad Group Countries. In: *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. ISSN 2223-2362. - No. 6 (2022), pp. 142-146.
- RIEVAJOVÁ E. a kol. 2012. *Trh práce a politika zamestnanosti*. Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2012. 268 s. ISBN 978-80-225-3544-1
- ŠSTATISTICKÝ ÚRAD SR. 2015. *Indikátory Európa 2020*. Dostupné online: <https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/themes/special/indikatory-europa-2020>.
- ŠVEJNOVÁ K., GASPEROVÁ, J. 2021. Ukazovatele vzdelávania súvisiace s trhom práce v krajinách V4. In: *Verejná správa a regionálny rozvoj: ekonómia a manažment*. Bratislava: Vysoká škola ekonómie a manažmentu verejnej správy v Bratislave. pp. 110 – 118. ISSN 1337-2955.
- VOJTKOVÁ M. 2022. Zamestnanosť ako dimenzia kvality života v krajinách EÚ v rokoch 2019 a 2020. In: *Demografické udalosti spojené so vznikom, zánikom a zamestnanosťou podnikov v SR a EÚ: zborník vedeckých statí projektu VEGA 1/0561/21*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM. pp. 176-194. ISBN 978-80-225-4993-6.

POSÚDENIE FYZICKEJ ZÁŤAŽE PRI PRÁCI PLATNÝMI SLOVENSKÝMI ŠTANDARDMI PRE OCHRANU ZDRAVIA

PHYSICAL LOAD ASSESSMENT WITH VALID HEALTH PROTECTION STANDARDS IN SLOVAK REPUBLIC

Ing. Daniela ONOFREJOVÁ, PhD.

Technical University of Kosice
Faculty of Mechanical Engineering
Institute of Special Engineering Processologies
Department of Safety and Production Quality
Letna 1/9, 042 00 Košice-Sever, Slovak Republic

daniela.onofrejova@tuke.sk

Key words

Physical load, Standards, Ergonomic risk, Slovak Republic

Abstract

Physical load assessment in Slovak Republic involves heart rate monitoring, energy expenditure monitoring, posture assessment, assessment of local muscle load. Requirements for working postures in relation to limiting increased physical load at work from the point of view of occupational physiology are defined in Decree No. 542/2007 and standards EN 1005-4+A1. Both standards have limitations for whole body posture assessment using wireless sensor system Captiv, suitable for ergonomic risk assessment and measurement of human behavior.

Úvod

Hodnotenie fyzickej záťaž v Slovenskej republike zahŕňa monitorovanie srdcovej frekvencie, monitorovanie energetického výdaja, hodnotenie držania tela, hodnotenie lokálnej svalovej záťaž. Požiadavky na pracovné polohy vo vzťahu k obmedzeniu zvýšenej fyzickej záťaž pri práci z hľadiska fyziológie práce sú definované vo vyhláske Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky (MZSR) č. 542/2007 “ [1] a normách STN EN 1005-4+A1 “ [2]. Obe normy majú obmedzenia pre hodnotenie polohy celého tela pomocou bezdrôtového senzorického systému Captiv, ktorý je vhodný na ergonomické hodnotenie rizík a meranie fyzického správania človeka.

Podľa prieskumov vykonaných Európskou agentúrou pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, približne 3 z 5 pracovníkov sa sťažujú na MSD (angl. musculoskeletal disorders, muskulo-skeletálne ochorenia) “ [3]. Štatistiky v oblasti výskytu chorôb z povolania na Slovensku za posledných 20 rokov ukazujú kolísavý trend. Najnovšie štatistiky dostupné v čase vydania, z roku 2021, ktoré uverejňuje Národné centrum zdravotníckych informácií, však poukazujú na rastúci trend vzniku WMSD (muskuloskeletálnych ochorení súvisiacich s prácou) “ [4], je potrebné venovať pozornosť ich prevencii.

Starnutie populácie vyvoláva mnoho problémov a poskytuje mnoho príležitostí. Zvyšuje sa požiadavka na dlhodobú starostlivosť, zdravotnú starostlivosť a kvalifikovanejšiu pracovnú silu a zvyšuje sa dopyt po prostredí priateľskom k starším ľuďom. V najvýznamnejších prácach sa navrhujú politiky a postupy, ktoré podporujú celoživotné vzdelávanie, pracovnú silu zloženú z mladších aj starších pracovníkov a postupný odchod do dôchodku [5].

Nové metódy na hodnotenie pracovných polôh väčšinou vychádzajú z možnosti priameho senzorického snímania vhodných parametrov, ktoré umožňujú podrobnejšie hodnotenie záťaž, v tomto prípade fyzickej

záťaž. K najčastejším problémom patria bolesti v oblasti krku, horných končatín a spodnej časti chrbta “ [6].

Podstatou hodnotenia ergonomického rizika je identifikovať rizikové faktory v pracovnom prostredí, ktoré majú potenciál spôsobovať poškodenie podporno-pohybového aparátu, ktoré chceme v rámci prevencie a ochrany zdravia človeka minimalizovať “ [7], “ [8]. Ak sú vstupné parametre pri hodnotení nastavené správne a je dodržaný správny pracovný postup pomocou vybranej metódy, je veľký predpoklad že výsledným hodnotením získame správne závery.

Metodológia

Cieľom príspevku je porovnať hodnotenie fyzickej záťaže prostredníctvom platných legislatívnych predpisov. V rámci uplatnenia ergonomických princípov bola na vzorke pracovníkov na montážnom pracovisku kontroly kvality svetlometu realizovaná séria meraní s použitím bezdrôtového senzorického systému Captiv. Merania boli vyhodnotené softvérom Captiv. Pri vyhodnotení pracovných polôh a pohybov pri práci boli zistené prekážky v podobe rozdielnosti platných štandardov pre účely hodnotenia fyzickej záťaže. V platnosti na území Slovenskej republiky je vyhláška 542/2007 Z.z., a súčasne aj norma EN 1005-4+A1, avšak vymedzenie hraničných rizikových polôh pri práci, sa vo viacerých hodnotených položkách významne líši. Daná skutočnosť ovplyvňuje finálne vyhodnotenia meraní. Tieto štandardy boli porovnávané s platnými francúzskymi štandardmi zabudovanými v systéme Captiv. Základné štatistické metódy: deskriptívna štatistika a metódy testovania štatistických hypotéz boli použité na overovanie, či sú rozdiely v hodnotách štatisticky významné, alebo rozdiel je zanedbateľný.

Výsledky

Základným princípom ergonomickej analýzy v príspevku je sledovať časové zotrvanie jednotlivých segmentov tela (N – Neck, RS – Right Shoulder, LS – Left Shoulder, RE – Right Elbow, LE – Left Elbow, UB – Upper Back, LB – Lower Back) v konkrétnej pracovnej polohe vyjadrenej v percentách pomocou troch rôznych metodológií (štandardy v softvéri CAPTIV, EN 1005-4+A1 a vyhláška MZSR 542/2007 Z.z.).

Plán merania pozostával z krokov:

- Príprava použitého meracieho nástroja Captiv.
- Umiestnenie snímačov pracovníkovi na základe vykonávanej činnosti, a sledovaného miesta predpokladaného namáhania.
- Spracovanie nameraných hodnôt percentuálneho podielu časového zotrvania meraných segmentov v prijateľnej, podmienene prijateľnej či neprijateľnej polohe, v zmysle troch štandardov.
- Vyhodnotenie nameraných hodnôt a ich vzájomné porovnanie.
- Popis zistení zo spracovaných nameraných a porovnaných hodnôt.

Merania sa zúčastnilo 5 pracovníkov vo veku 23 až 45 rokov. Séria meraní bola realizovaná na vzorke pracovníkov na montážnom pracovisku kontroly kvality svetlometu. Práca je vykonávaná v stoji. Charakter práce je skôr statický, s čiastočne dynamickou zložkou pohybu pri výbere a odkladaní dielu.

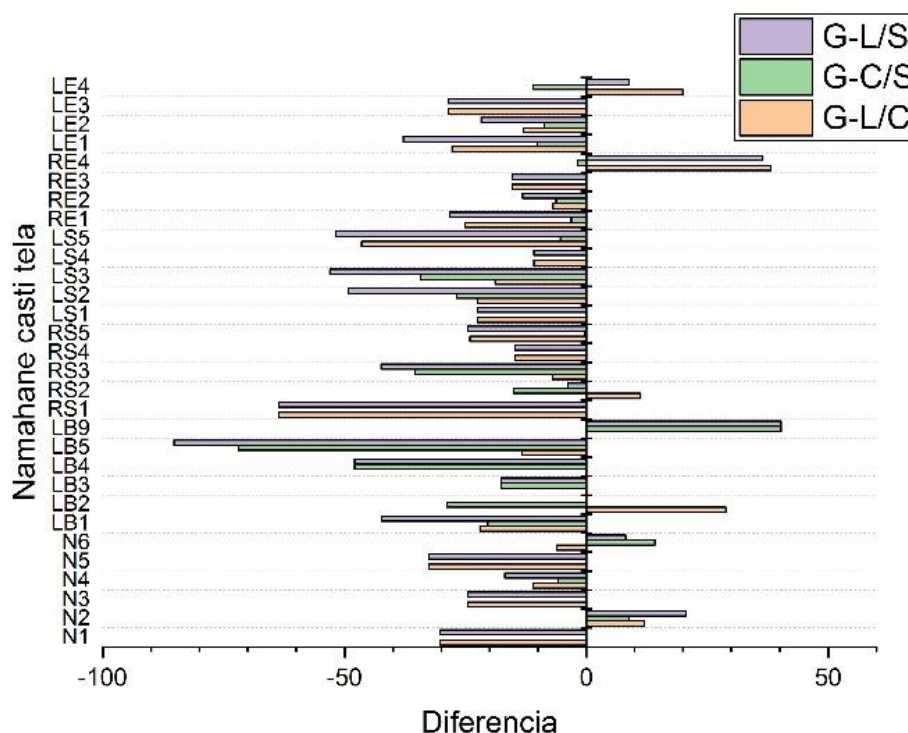
Merané kĺby, v súlade so štandardmi boli: krk, chrbát (os: panva - vertebrálny segment T2), ľavé rameno, pravé rameno, ľavé predlaktie, pravé predlaktie.

Na analýzu nameraných údajov o percentuálnom časovom zotrvaní jednotlivých segmentov tela v prijateľnej, podmienene prijateľnej a neprijateľnej polohe boli použité základné štatistické metódy: deskriptívna štatistika a metódy testovania štatistických hypotéz.

Pri testovaní štatistických hypotéz, rozhodnutie o zamietnutí alebo prijatí nulovej hypotézy je realizované pomocou p-value. V prípade, že p-value je menšia ako stanovená hladina významnosti α , tak nulovú hypotézu zamietame v prospech alternatívnej hypotézy. V prípade, že p-hodnota je rovná alebo väčšia ako zvolená hladina významnosti α , tak nulovú hypotézu nezamietame.

Na porovnanie výsledných hodnôt bol použitý párový t-test. Na posúdenie normality použijeme Shapiro-Wilkov test normality, ktorý je najčastejšie využívaným testom normality v prípade malého až stredného rozsahu do 2000.

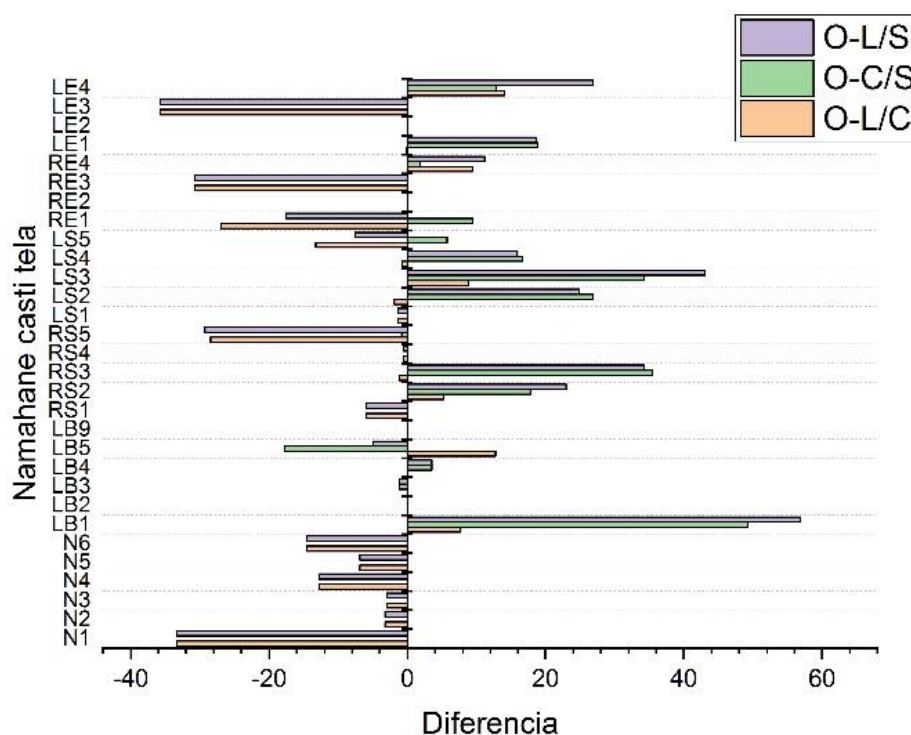
Príklad grafického znázornenia diferencií v prípade prvého respondenta pre oblasť prijateľného rizika (zelená oblasť), podmienené prijateľného rizika (oranžová oblasť) a neprijateľného rizika (červená oblasť) sú na Obr.1 až Obr. 3.



Obr. 1 Zelená oblasť (Respondent 1)

Zdroj: [vlastné spracovanie]

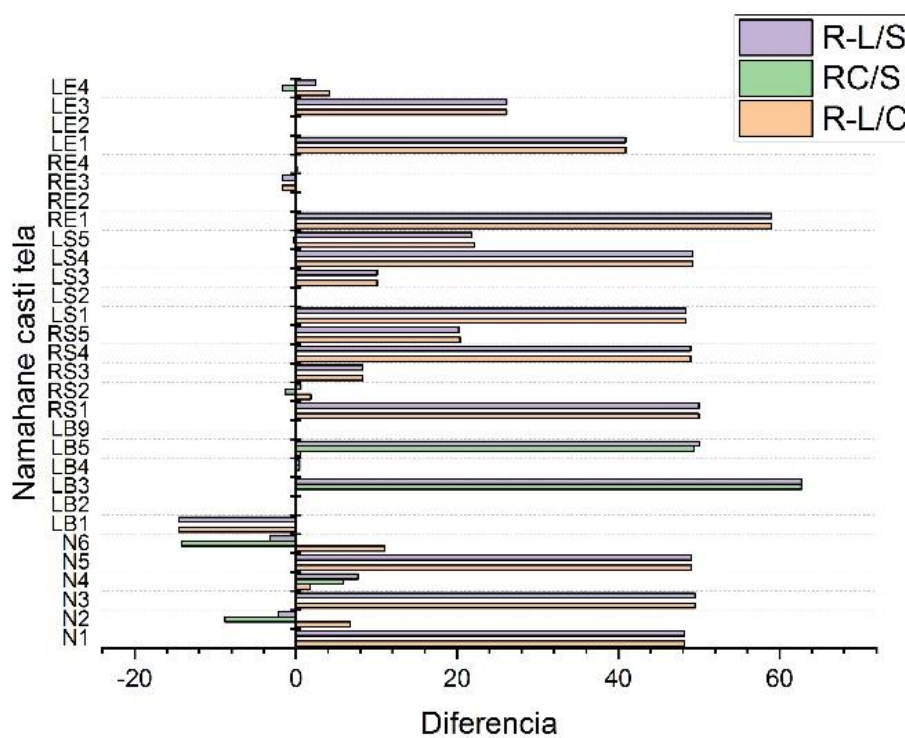
Ukazuje sa, že pri porovnaní metódy hodnotenia v softvéri Captiv obmedzením limitných polôh pomocou medzných hodnôt v Legislatíve č. 542/2007 (L) a Captiv (C) (Obr. 1 – Obr. 3), metóda Captiv významne znižuje percentuálny podiel v prijateľnej polohe vo väčšine namáhaných častí tela ($\Delta_{k1} < 0$). Na druhej strane významne zvyšuje percentuálny podiel v neprijateľnej polohe vo väčšine namáhaných častí tela u každého respondenta ($\Delta_{k1} > 0$).



Obr. 2 Oranžová oblasť (Respondent 1)

Zdroj: [vlastné spracovanie]

Analogicky je to aj pri porovnaní metódy Legislatívy č. 542/2007 (L) a STN EN 1005-4+A1 (S), resp. Captive (C) a STN EN 1005-4+A1 (S) (Obr. 1 – Obr. 3).



Obr. 3 Červená oblasť (Respondent 1)

Zdroj: [vlastné spracovanie]

V ďalšom kroku testujeme rovnosť stredných hodnôt XX s využitím párového t-testu. Nulová hypotéza je „stredné hodnoty rozdielnych skupín sú rovnaké“ a alternatívna hypotéza: „aspoň jedna vzorka strednej hodnoty nie je rovnaká ako ostatné“.

Z výsledkov testovania vyplýva, že existujú štatisticky významné rozdiely medzi hodnotami nameranými metódou Legislatíva a Captiv vo všetkých oblastiach (zelená, oranžová, červená) a u všetkých sledovaných respondentov. Medzi metódami Captiv a STN sú významné rozdiely v oblastiach zelenej a oranžovej. V prípade porovnania metód Legislatíva a STN sú významné rozdiely v oblasti zelenej a červenej.

Záver

Pri našom výskume sme sa snažili poukázať na rozdiely medzi jednotlivými použitými metódami hodnotenia fyzickej záťaže pomocou softvéru Captiv, z nameraných výsledkov pracovných polôh jednotlivých kĺbov človeka v hornej časti tela. Hlavným cieľom bolo poukázať na potrebu spresnenia existujúcich metodík, a to nielen z hľadiska zladenia národných a európskych noriem, ale aj spresnenia a zjednotenia biomechanických modelov.

Je potrebné preskúmať výsledky rozdielov medzi normami v ergonomickom hodnotení rizík pracovných polôh. Porovnanie hodnôt pre hornú končatinu, či už neprijateľných alebo podmiennečne prijateľných, je ťažké, pretože sa nezhoduje forma alebo konkrétny segment/kĺb, podľa ktorého sa hodnotenie vykonalo.

Pri definovaní pohybov chrbta sa vyhláška zhoduje s normou v definovaní neprijateľnej flexie dopredu, podmiennečne prijateľných rozsahov flexie aj extenzie dopredu (pozri tabuľku 1). STN EN sa zhoduje so systémom CAPTIV pri definovaní uhla laterálnej flexie.

Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia grantového projektu Ministerstva školstva Slovenskej republiky operačného programu Výskum a vývoj, pre projekt: APVV-19-0367 Rámec Integrovaného prístupu riadenia procesnej bezpečnosti pre Inteligentný podnik a štátneho grantového projektu agentúry KEGA č. 026TUKE-4/2023.

Literatúra

- [1] VYHLÁŠKA VLÁDY MZ SR č. 542/2007 zo 16. augusta 2007 o podrobnostiach o ochrane zdravia pred fyzickou záťažou pri práci, psychickou pracovnou záťažou a senzorickou záťažou pri práci. Dostupné z: <https://www.epi.sk/zz/2007-542>.
- [2] NORMA STN EN 1005-4+A1:2009. Bezpečnosť strojov. Fyzická výkonnosť človeka. Časť 4: Hodnotenie pracovných polôh a pohybov v súvislosti so strojmi.
- [3] KOK, J., VROONHOF, P., SNIJDERS, J., ROULLIS, G., CLARKE (PANTEIA), M., PEEREBOOM, K., DORST, P., & ISUSI, I. 2019. Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. European Agency for Safety and Health at Work. ISSN: 1831-9343.
- [4] NCZI. 2021. Choroby z povolania alebo ohrozenia chorobou z povolania. Dostupné z: <https://nczisk.sk>.
- [5] BARAKOVIC HUSIC, J., MELERO, F.J., BARAKOVIC, S., LAMESKI, P., ZDRAVEVSKI, E., MARESOVA, P., KREJCAR, O., CHORBEV, I., GARCIA, N.M., & TRAJKOVIC, V. 2020. Aging at Work: A Review of Recent Trends and Future Directions. Journal of Environ Res Public Health, 17(20), 7659.
- [6] GROOTEN J. W.A., & ELIN J. (2018). Observational Methods for Assessing Ergonomic Risks for Work-Related Musculoskeletal Disorders. Journal of Revista Ciencias de la Salud, 16(especial), 8-38.
- [7] ONOFREJOVA, D., BALAZIKOVA, M., KOTIANOVA, Z., GLATZ, J. & VASKOVICOVA, K. 2022. Ergonomic Assessment of Physical Load In Slovak Industry Using Wearable Technologies. Journal of Applied Sciences, 12(7), 3607.
- [8] ONOFREJOVA, D., BALAZIKOVA, M., & PORUBCANOVA, D. 2022. Legislative support for prevention and evaluation of ergonomic risks. Journal of Actual issues of work safety, 35, 111-117.

TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ „SOCIÁLNYCH REŽIMOV“ V ČLENSKÝCH A KANDIDÁTSKYCH KRAJINÁCH EÚ

Ing. Andrea TKÁČOVÁ, PhD.

Ing. Peter TÓTH, PhD.

Katedra financií
Ekonomická fakulta
Technická univerzita Košice
Boženy Němcovej 32, 04101, Košice

andrea.tkacova@tuke.sk
peter.toth@tuke.sk

Kľúčové slová

sociálne režimy, redistribúcia, krajiny EÚ, Gini koeficient.

JEL classification: I31, H53, R13

Abstrakt

Sociálne režimy predstavujú základ pre tvorbu redistribučných politík členských a kandidátskych štátov Európskej únie. V priebehu času prešli sociálne režimy štátov postupnou transformáciou a dnes si už len málo krajín zachovalo pôvodný „čistý“ typ režimu. V Európskej únii tak nachádzame nové hybridné formy, ktoré vznikajú pod vplyvom ekonomických a celospoločenských zmien. Cieľom príspevku je ponúknuť prehľad existujúcich sociálnych režimov vyskytujúcich sa v členských a kandidátskych krajinách EÚ s dôrazom na vymedzenie najčastejšie používaných premenných, ktoré sa v danej oblasti skúmajú. Príspevok ponúka aj súčasné postavenie krajín vo vybraných indikátoroch ako je Gini koeficient, príjmová nerovnosť a ohrozenie chudobou.

Úvod

Podľa Esping-Andersena (1990, 1999) sa sociálne režimy chápu ako skĺbenie programov a inštitúcií blahobytu (vrátane štátu, trhov a domácností) poisťujúcich domácnosti proti sociálnym rizikám, a teda podporujúcich a ochraňujúcich blahobyt. Gough (2004) pri operacionalizácii režimov blahobytu rozlišuje tri hlavné zložky: zmes blahobytu, výsledky blahobytu a efekty stratifikácie. Welfare mix popisuje artikuláciu štátu, trhov, domácností a medzinárodných aktérov v konkrétnej krajine. Výsledky sociálnej starostlivosti popisujú efektívnosť týchto inštitúcií pri ochrane obyvateľstva pred sociálnymi rizikami. V kontexte vysokých príjmov Esping-Andersen zdôrazňuje dekomodifikáciu, chápanú ako mieru, do akej je blaho domácností nezávislé od toho, čo môžu predat' na trhu, a defamilializmus, chápaný ako mieru, do akej sú výsledky blahobytu nezávislé od postavenia ľudí v domácnostiach. Stratifikačné efekty predstavujú spôsob, akým sociálne inštitúcie vytvárajú a posilňujú sociálnu štruktúru. Krajiny disponujú rôznym stupňom sociálnej pomoci a úrovne redistribúcie, na základe čoho Esping-Andersena (1990) definoval tri odlišné sociálne režimy. Jeho práca však bola podrobená kritike. Nastolila však základ pre hlbšiu analýzu spoločných a odlišných znakov v tejto oblasti.

V súčasnosti je k dispozícii celý rad štúdií zaoberajúcich sa sociálnymi režimami, ktoré sa pokúšajú kategorizovať vybrané krajiny sveta na základe zvolených premenných z oblasti sociálnej pomoci (Bonoli, 1997; Goodin, 2001; Watson et al. 2021), vzdelávania (Powell a Barrientos, 2004); Meng and Li, 2023), zdravotnej starostlivosti (Schröder, 2009; Yörük, 2022), príjmovej nerovnosti (Korpi and Palme, 1998), rodinnej politiky (Neyer, 2021), alebo systému daní (Stefanova a Velichkov, 2017). Štúdie sa prioritne venujú krajinám OECD (Obinger a Wagschal, 1998; Schröder 2009), prípadne vybraným krajinám EÚ (Gough, 2001; Shalev, 2007). Sociálne režimy krajín EÚ, ktoré vstúpili do spoločenstva po roku 2004 sú sledované len zriedka (Fenger, 2007; Bohle a Greskovits, 2007). Rovnako to je aj pri kandidátskych krajinách EÚ, kde sú štúdie zamerané len na definovanie znakov sociálnych režimov v danej krajine (Turecko (Buğra and Keyder, 2006; Grütjen, 2009), Srbsko a Montenegro (Čekerevac, Perišić, 2015).

Vzhľadom k snahe politiky EÚ o priblíženie úrovne redistribúcie krajín spoločenstva je dôležité poznať aké typy sociálnych režimov dané krajiny prezentujú, a či v čase dochádza k ich transformácii. Shark a Gough (2010) preukázali, že členstvo v režimových zoskupeniach je časom spájajúce. Aj keď v rozvojovom svete existujú odlišné a pretrvávajúce režimy sociálneho zabezpečenia, najvýraznejšie sú v európskych a osadníckych krajinách. Aj tu však dochádza k prelínaniu režimov a ich „čisté“ formy sú čoraz zriedkavejšie Arts a Gelissen (2002).

Cieľom príspevku je ponúknuť prehľad vývoja sociálnych režimov v členských a kandidátskych krajinách a poukázať na rozdiely v redistribúcii na základe vybraných indikátorov redistribúcie.

Teoretické vymedzenie sociálnych režimov

Základnú kategorizáciu sociálnych režimov priniesol Esping-Andersena (1990), ktorý definoval tri modely krajín. Ako prvý to bol **sociálno-demokratický model** charakteristický univerzálnou egalitáriánskou sociálnou politikou, vysokým stupňom dekomodifikácie, nízkou úrovňou stratifikácie spoločnosti a limitovaným objemom sociálnych služieb poskytovaných súkromným sektorom. Druhý, **konzervatívny model**, bol typický veľkou ochranou rodiny a zamestnanosti. Sociálny systém konzervatívnych štátov podporuje zachovanie status quo a existujúcich nerovností. Primárnym poskytovateľom sociálneho poistenia je štát, súkromné poistenie má len marginálnu úlohu. Tretím bol **liberálny model** charakteristický nízkou úrovňou dekomodifikácie, vysokou stratifikáciou spoločnosti, limitovanou úlohou štátu a značným podielom súkromného sektora v oblasti poskytovania sociálnych služieb a poistenia.

Napriek jednoduchosti a následne širokému použitiu typologizácie Esping-Adersena v odbornej literatúre, bola táto štúdia hneď podrobená kritike. Tá smerovala na obmedzený počet krajín, ich nesprávne zadelenie, na preceňovanie peňažných sociálnych dávok, na absenciu rodových implikácií. Jeho typologizácia bola preto neskôr doplnená inými autormi o ďalšie sociálne režimy.

Ferrera (1996) odlišuje **južný model** charakteristický vysokou fragmentáciou a polarizáciou sociálneho systému, štedrými starobnými dôchodkami, medzerami v sociálnej záchranej sieti, klientelizmom v distribúcii peňažných dôchodkov a vysoko kolúznym systémom verejných a súkromných inštitúcií v sociálnej sfére.

Na predchádzajúce štúdie nadviazal Gough (2001), ktorý skúmal klastrovou analýzou sociálne režimy v Európe. Rozlišoval osem režimov sociálnej pomoci, ktoré vyplývali z jeho vlastných úsudkov týkajúcich sa troch dimenzií systémov sociálnej pomoci v jednotlivých krajinách: ich rozsahu, štruktúry programu a štedrosti. Využil makrodáta ako premenné ako celkové výdavky na HDP, príjemcovia sociálnej pomoci ako podiel k celkovej populácii, Index vylúčenia, štandardizovanú úroveň dávok po nákladoch na bývanie a premennú relatívnej úrovne výhod po nákladoch na bývanie.

Arts a Gelissen (2002) analyzovali množstvo štúdií z oblasti sociálnych režimov. Medzi najznámejšie štúdie patrili Leibfried (1992), Castles a Mitchell (1993), Kangas (1994), Shalev (1996), Bonoli (1997), Korpi, a Palme (1998), Obinger a Wagschal (1998), Wildeboer Schut et al. (2001). Autori došli k záveru, že je to skutočné sociálne štáty sú len málokedy čistým typom a zvyčajne ide o **hybridné režimy**. Stotožňujú sa s výsledkami štúdie Goodin a kol. (1999). K novším štúdiám, ktoré to potvrdzujú patrí Castles a Obinger (2008), Schröder (2008), Vrooman (2009)).

Fenger (2007) ako jeden z mála autorov zahrnul do svojej štúdie aj krajiny EÚ, ktoré do spoločenstva vstúpili po roku 2004. V štúdií definoval **postkomunistický európsky model** a **model bývalého ZSSR**. Európsky model predstavuje mix konzervatívneho a sociálno-demokratického modelu Esping-Andersena (Bulharsko, Chorvátsko, Česká Republika, Maďarsko, Poľsko, Slovensko, Slovinsko) a sociálny model bývalého ZSSR je zas charakteristický značnou participáciou žien, extenzívnou povahou verejného sektora, vysokým hospodárskym rastom spojeným s vysokou infláciou (Bielorusko, Estónsko, Litva, Lotyšsko, Rusko, Ukrajina).

Bohle a Greskovits (2007) rozlišujú tri sociálne modely v skupine postkomunistických krajín: neoliberálny model pobaltských krajín, zabudovaný neoliberálny model krajín Vyšegrádskej 4 a neokorporatívny model Slovinska. Vychádzajú pritom z charakteru štátnych inštitúcií a úspešnosti krajín v oblasti implementovania princípov trhovej ekonomiky, charakteru priemyselnej transformácie, sociálnej inklúzie, makroekonomickej stability.

Ferragina a Seeleib-Kaiser (2011) zostavili prehľad doteraz definovaných welfare regimes. Okrem už spomínaných modelov ako social-democratic a liberal, ktoré sa objavujú v kategorizácii väčšiny autorov nachádzame aj menej časté režimy ako **Kresťansko-demokratický model** (Gal, 2004; Powell a Barrientos, 2004; Scruggs a Allan, 2006; Castles a Obinger, 2008), **Stredomorský** (Obinger a Wagschal, 2001), **Radikálny** (Castles a Mitchell, 1992; Korpi a Palme, 1998; Obinger a Wagschal, 1998; Shalev, 2007).

Aj napriek veľkému počtu spomínaných štúdií, žiadna z uvedených neskúma naraz všetky krajiny EÚ. Z tohto dôvodu Tabuľka 1 predstavuje prehľad najvýznamnejších príspevkov, ktoré sa zamerali na čo najväčší počet členských štátov (aj UK).

Tabuľka 1 Prehľad štúdií zameraných na sociálne režimy krajín EÚ

Autor	Model/režim	Krajiny
Espring-Andersen (1990)	Sociálno demokratický	SE, DK, FI
	Konzervatívny	DE, FR, AT, BE, IT, NL
	Liberálny	UK, IE
Castles a Mitchell (1992)	Liberálny	IE
	Konzervatívny	DE, IT, NL
	Nepravcová hegemonia	BE, DK, NO, SE
	Radikálny	UK
Ferrera (1996)	Južný	IT, ES, EL, PT, CY, MT
Gough (2001) 8 sociálnych režimov (Iba krajiny EÚ)	Štáty blahobyru s integrovanými záchrannými sieťami	UK, IE
	Decentralizovaná dikrečná úľava	AT, NO
	Dvojité sociálna pomoc	BE, FR, DE, LU
	Základná pomoc	IT, ES, EL, PT
	Občianska a reziduálna pomoc	DK, FI, NL, SE
Fenger (2007)	Post-komunistická Európa	BG, HR, CZ, HU, PL, SK, SI
	Bývalé krajiny ZSSR	EE, LV, LT
Bohle a Greskovits (2007)	Neoliberálny	EE, LV, LT
	Stelesnený neoliberal	SK, CZ, PL, HU
	Neo-korporatívny	SI
Shalev (2007)	Socialistický	FI, NO, DK, SE
	Katolícko-konzervatívny	IT, FR, BE, AT, IE
	Blízko konzervativizmu	DE, NL
	Blízko liberalizmu	UK
	Protinožec	AU, NZ
Vrooman (2009)	Sociálno-demokratický	DK, SE, NO
	Korporatívny	DE, BE, FR
	Liberálny	AT, UK
	Hybridný	NL
Ferragina, Seeleib-Kaiser (2011)	Socialno-demokratický	SE, NO, DK, FI
	Kresťansko-demokratický	AT, FR, DE, IT
	Liberálny	IE, NZ, UK
Kammer, Niehues a Peichl (2012)	Sociálno demokratický	DK, FI, SE
	Hybridný	BE, NL
	Konzervatívny	AT, DE, FR, LU
	Južný	EL, PT, IT, ES
	Liberálny	UK, IE
Ke a Li (2023)	Konzervatívny	AU, BE, FR, DE, IT, PT, ES
	Liberálny	UK, DK, FI, NO

Zdroj: vlastné spracovanie na základe dostupných štúdií.

Sledované štúdie sa líšia v počte sledovaných krajín, analyzovanými premennými aj sledovaným obdobím. Výber vstupných premenných ovplyvnil začlenenie krajín do konkrétnych sociálnych režimov. Je však možné vymedziť dve skupiny krajín. Prvú skupinu tvoria krajiny ako Švédsko, Dánsko, Fínsko, Veľká Británia, Írsko, Nemecko, Francúzsko a Belgicko, ktoré sú v štúdiách zaradené do rovnakých režimov. Ide o „staré členské krajiny“, ktoré si dlhodobo udržiavajú rovnaký model sociálnych režimov. Nové „členské štáty“, ktoré do EÚ vstúpili po roku 2004 nie sú tak často predmetom týchto štúdií a sú prevažne zaradené medzi post-communist European model or model of former USSR. Spomedzi kandidátskych krajín EÚ bol v prípade Turecka definovaný ako najbližší Southern Regime (Buğra a Keyder, 2006; Bílir a Açıkgöz, 2017). V prípade ostatných krajín ako Albánsko, Bosna a Hercegovina, Moldavsko, Serbia a Montenegro sú dostupné štúdie zamerané na vybrané časti sociálnych režimov, samotný režim však nie je definovaný.

Štúdia Tóth et al. (2022) poukázala na vysokú mieru prelínania režimov medzi členskými štátmi EÚ, vid'. Tabuľka 2.

Tabuľka 2 Prelínanie sociálnych režimov v krajinách EÚ a VB

Sociálny režim	Zaradenie štátu podľa štúdií z Tabuľky 1	Tóth et al. (2022)
Model bývalého ZSSR	Estónsko, Litva, Lotyšsko	Estónsko, Litva, Lotyšsko, Bulharsko, Chorvátsko, Maďarsko, Rumunsko
Post-komunistický európsky model	Slovensko, Česko, Poľsko, Maďarsko, Slovinsko, Bulharsko, Chorvátsko	Rakúsko, Holandsko, Česko, Poľsko, Slovensko, Slovinsko
Konzervatívny model	Francúzsko, Holandsko, Belgicko, Rakúsko, Nemecko, Luxembursko	Francúzsko, Nemecko, Grécko, Taliansko, Portugalsko, Španielsko, Veľká Británia
Južný model	Cyprus, Malta, Španielsko, Taliansko, Portugalsko	Belgicko, Dánsko, Fínsko, Švédsko
Sociálno-demokratický model	Dánsko, Fínsko, Švédsko	
Liberálny model	Írsko, Veľká Británia	

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe dostupných štúdií

Oblasti sledovania sociálnych režimov v krajinách EÚ

Základným predpokladom objektívneho zatriedenia krajín do sociálnych režimov je definovanie skupiny premenných, resp. oblastí, ktoré boli v doterajších štúdiách analyzované najčastejšie, čo reprezentuje Tabuľka 3.

Tabuľka 3 Najčastejšie oblasti sociálnych režimov sledované v krajinách EU

Oblasť	Autor
Dôchodkové krytie	Esping-Andersen (1990), Scruggs (2007), Bambra (2005), Yörük (2022), Meng a Li (2023)
Trh práce	Esping-Andersen (1990), Gallie a Paugam (2000), Goodin (2001), Powell a Barrientos (2004), Scruggs (2007), Gal (2004), Bambra (2005), Schröder (2009)
Daňový systém	Castles a Mitchell (1992), Stefanova a Velichkov (2017)
Systém sociálnej ochrany	Esping-Andersen (1990), Bonoli (1997), Korpi a Palme (1998), Obinger a Wagschal (1998), Goodin (2001), Obinger a Wagschal (2001), Wildeboer Schut et al. (2001), Saint-Arnaud a Bernard (2003), Powell a Barrientos (2004), Castles a Obinger (2008), Shark a Gough (2010), Nygren et al. (2018), Yörük (2022), Watson et al. (2021)
Politická participácia	Obinger a Wagschal (2001), Wildeboer Schut et al. (2001), Saint-Arnaud a Bernard (2003)
Rodinná politika	Bambra (2004), Gauthier a Koops, 2018, Nygren et al. (2018), Neyer, (2021), Watson et al. (2021)
Vzdelanie	Powell a Barrientos (2004), Shark a Gough (2010), Meng a Li (2023)
Zdravotná starostlivosť	Scruggs (2007), Bambra (2005), Schröder (2009), Shark a Gough (2010), Öker et al. (2022), Meng a Li (2023)
Príjmová nerovnosť	Castles a Mitchell (1992), Korpi a Palme (1998), Öker et al. (2022), Meng a Li (2023)
Ekonomický rozvoj	Gallie a Paugam (2000), Castles a Obinger (2008)

Zdroj: vlastné spracovanie na základe dostupných štúdií.

Výsledky skúmania sociálnych sú závislé aj od zvolenej metodológie. Prvotné štúdie využívali prioritne deskriptívnu štatistiku, zhľukovú analýzu a analýzu hlavných komponentov. Tieto metódy však nie sú vhodné na viacrozmernú analýzu vývoja sociálnych režimov v priebehu času. Deskriptívna štatistika bola použitá napríklad v prípade štúdie ako Bambra (2004), Gal (2004), Bambra (2005, 2007a), Scruggs a Allan (2006) alebo Castles a Mitchell (1992), Bonoli (1997), Korpi a Palme (1998), Gallie a Paugam (2000) and Goodin (2001). Iný prístup preferuje použitie klastrovej analýzy v podobách ako hierarchická zhľuková analýza (HCA) (Kangas 1994; Obinger a Wagschal 1998; 2001; Kautto, 2002; Saint-Arnaud a Bernard, 2003; Powell a Barrientos, 2004), k-means zhľuková analýza (KCA) (Gough, 2001; Sharkh a Gough, 2010; Bertin a Carradore; 2015) kombinácia HCA s KCA (Castles and Obinger 2008). Niektorí autori navrhujú nahradiť klastrovú analýzu analýzou základných komponentov (PCA) (Wildeboer Shut et al. 2001; Soede et al. 2004; Vrooman, 2009; Schröder, 2009).

Vývoj vybraných indikátorov sociálnych režimov na príklade členských a kandidátskych krajín

Členské krajiny EÚ a prístupujúce krajiny vykazujú dlhodobé rozdiely v redistribučnej politike, ktoré sú spojené s odlišnou ekonomickou úrovňou, historicky nastaveným systémom sociálnej pomoci, kultúrou, náboženstvom a aj politickým smerovaním krajiny. Rozdielnosť redistribučných politík sa následne odráža aj v odlišnom vývoji indikátorov ako Gini koeficient, príjmová nerovnosť a ohrozenie chudobou.

Gini koeficient patrí medzi základné ukazovatele príjmovej nerovnosti a je číselným vyjadrením Lorenzovej krivky. V tabuľke 4 je uvedený vývoj hodnoty Gini koeficientu v členských a kandidátskych krajinách EÚ v roku 2013 a v roku 2022 pre prevažnú časť krajín. V prípade, že pre danú krajinu Eurostat nevykazoval hodnotu za rok 2022, je uvedená hodnota za posledné zverejnené obdobie, predovšetkým ide o kandidátske krajiny.

Tabuľka 4 Vývoj Gini koeficientu v členských a kandidátskych krajinách EÚ

Krajina	Vzťah k EÚ*	2013 (%)	2022** (%)	Zmena
Turecko	2	42,1	42,6 (2021)	0,5
Bulharsko	0	35,4	38,4	3
Litva	0	34,6	36,2	1,6
Lotyšsko	0	35,2	34,3	-0,9
Srbsko	2	38,0	33,3 (2021)	-4,7
Albánsko	2	38	33,2 (2020)	-4,8
Taliansko	1	32,8	32,7	-0,1
Čierna Hora	2	38,5	32,5 (2020)	-6,45
Španielsko	1	33,7	32,0	-1,7
Portugalsko	1	34,2	32,0	-2,2
Rumunsko	0	34,6	32,0	-2,6
Estónsko	1	32,9	31,9	-1
Grécko	1	34,4	31,4	-3
Švajčiarsko	2	28,5	31,4 (2021)	2,9
Severné Macedónsko	2	37,0	31,4 (2020)	-5,6
Malta	0	28,0	31,1	3,1
Francúzsko	1	30,1	29,8	-0,3
Luxembursko	1	30,4	29,5	-0,9
Cyprus	1	32,4	29,4	3
Nemecko	1	29,7	28,8	-0,9
Chorvátsko	0	30,9	28,5	-2,4
Island	1	30,7	27,9	-2,8
Rakúsko	1	27,0	27,8	0,8
Dánsko	1	26,8	27,7	0,9
Švédsko	1	26,0	27,6	1,6
Maďarsko	0	28,3	27,4	-0,9
Fínsko	1	25,4	26,6	1,2
Holandsko	1	25,1	26,3	1,2
Poľsko	0	30,7	26,3	-4,4
Nórsko	2	22,7	25,3 (2020)	2,6
Belgicko	1	25,9	24,9	-1
Česko	0	24,6	24,8	0,2
Slovinsko	0	24,4	23,1	-1,3
Slovensko	0	24,2	21,2	-3

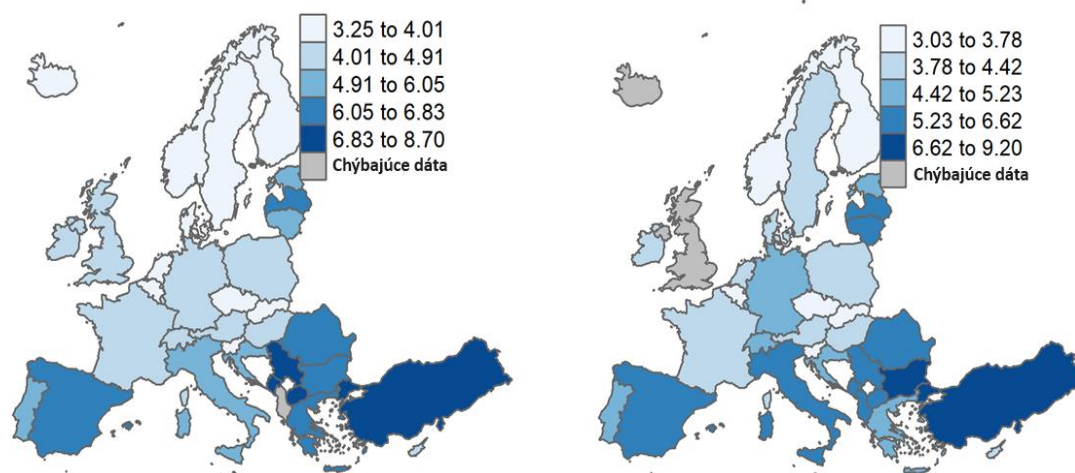
*Vzťah k EÚ (0- Krajina sa stala členom EÚ po roku 2004, 1-krajina sa stala členom EÚ pred rokom 2004, 2 – nečlenská krajina EÚ).

**V prípade krajín ako Albánsko, Srbsko, Turecko, Čierna Hora, Severné Macedónsko a Nórsko sú uvedené dáta za posledné dostupné obdobie.

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa údajov Eurostatu

Tabuľka 4 poukazuje na vysokú mieru nerovnosti v hodnotách Gini koeficientu medzi sledovanými krajinami. Pri zoradení krajín podľa hodnoty Gini koeficientu (najvyššia hodnota znamená najväčšiu príjmovú nerovnosť) je viditeľný mix krajín podľa vzťahu k EÚ. V sledovanom období neplatí, že krajiny, ktoré sú starými členmi EÚ dosahujú lepšie výsledky ako krajiny, ktoré do EÚ vstúpili po roku 2004 alebo kandidátske krajiny. Najlepšie výsledky dosahujú Slovensko, Slovinsko a Česko, zatiaľ čo medzi najhoršie krajiny patrí Turecko, Bulharsko a Litva.

Rozdiely je možné zachytiť aj za pomoci grafického znázornenia príjmovej nerovnosti. Obrázok 1 ilustruje hodnoty indikátora príjmovej nerovnosti bez rozdielu veku a pohlavia vo vybraných krajinách Európy v rokoch 2013 a 2020.

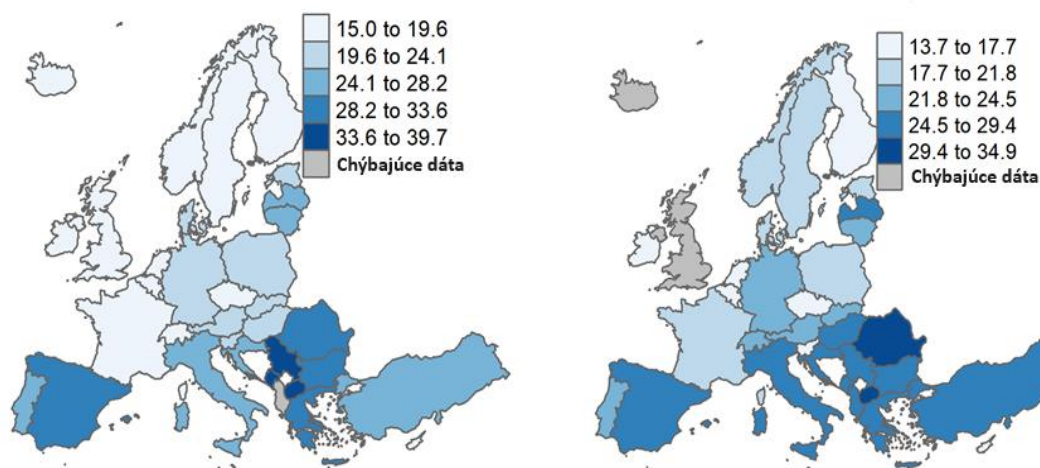


Obrázok 1 Indikátor príjmovej nerovnosti 2013 (vľavo) a 2020 (vpravo)

Zdroj: Vlastné spracovanie

Intenzita farby na Obrázok 1 reprezentuje rozdiely v príjmovej nerovnosti, kde najsvetlejšia farba predstavuje najnižšiu príjmovú nerovnosť a najtmavšia farba reprezentuje najvýraznejšie rozdiely v príjmovej nerovnosti. Vykreslenie mapy identifikuje zvýšenie príjmovej nerovnosti smerom od severu na juh Európy v oboch sledovaných obdobiach. Výnimkou sú postkomunistické krajiny ako Litva, Lotyšsko a Estónsko, ktoré oproti ostatným severským krajinám majú vyššiu príjmovú nerovnosť. Rok 2020 vykazuje vyššiu príjmovú nerovnosť aj v štátoch strednej Európy. Rovnako aj južné krajiny ako Španielsko, Taliansko a Bulharsko zhoršili úroveň príjmovej nerovnosti v čase. V oboch prípadoch sú najvyššie hodnoty zaznamenané v prípade Turecka.

Obrázok 2 sleduje ohrozenie chudobou vo vybraných krajinách. Z geografického hľadiska je možné opäť sledovať zhoršenie ohrozenia chudobou smerom od severu na juh, čo môže byť spojené aj s už spomínanou príjmovou nerovnosťou medzi bohatou a chudobnou skupinou spoločnosti.



Obrázok 2 Ohrozenie chudobou (medián) v roku 2013 (vľavo) a 2020 (vpravo)

Zdroj: vlastné spracovanie

Obrázok 2 zdanlivo ilustruje zhoršenie rizika chudoby v roku 2020 takmer v celej Európe. Avšak je potrebné všimnúť si rozdiely v hodnotiacej škále oboch máp. V prípade roku 2020 sa celková škála pohybuje v nižších číslach, čo znamená, že výsledné riziko chudoby v sledovaných krajinách ako celku sa naopak zmiernilo, resp. ostalo na úrovni obdobia 2013.

Záver

Sociálne režimy v členských a kandidátskych krajinách EÚ prešli v čase vývojom a v súčasnosti sa v čistej podobe pôvodných sociálnych režimov vyskytuje len niekoľko krajín ako napríklad Nemecko, Dánsko, Fínsko, Švédsko alebo Írsko, ktoré sú zaradené do liberálneho alebo konzervatívneho režimu. Štáty, ktoré do EÚ vstúpili po roku 2004 prešli procesom transformácie aj v oblasti redistribúcie a ich pôvodné sociálne režimy sa prelínajú s režimami starých členských krajín. Ide o krajiny modelu bývalého ZSSR, postkomunistické krajiny ale aj niektoré krajiny južného typu. Na základe vybraných redistribučných premenných bolo preukázané, že krajiny Európy sú nevyrovnané, pričom lepšie je na tom sever Európy. Južné krajiny vykazujú slabšie výsledky v oblasti príjmovej nerovnosti a ohrozenia chudobou. Pozitívny vývoj zaznamenali postkomunistické krajiny, ktoré v sledovaných indikátoroch preukazujú zlepšenie Gini koeficientu, príjmovej nerovnosti aj ohrozenia chudobou.

PodĎakovanie

Príspevok je publikačným výstupom z projektu VEGA 1/0338/22 Európska únia a stratégia Európa 2020 v zrkadle priorít a výziev cieľov Agendy 2030.

Literatúra

- ARTS, W. AND GELISSEN, J. 2002. Three Worlds of Welfare Capitalism or More? A State-of-the-art Report. *Journal of European Social Policy*, 12(2), 137–158.
- BAMBRA, C. 2004. The worlds of welfare: illusory or gender blind. *Social Policy and Society*, 3, 201– 11.
- BAMBRA, C. 2005. Cash versus services. *Journal of Social Policy*, 34(2), 195–213.
- BAMBRA, C. 2006. Decommodification and the worlds of welfare revisited. *Journal of European Social Policy*, 16(1), 73–80.
- BAMBRA, C. 2007a. Sifting the wheat from the chaff: a two-dimensional discriminant analysis of welfare state regime theory. *Social Policy & Administration*, 41, 1–28.
- BAMBRA, C. 2007b. Defamilisation and welfare state regimes: a cluster analysis. *International Journal of Social Welfare*, 16(4), 326–338.
- BERG, A., OSTRY, J. D., TSANGARIDES, C. G., et al. 2018. Redistribution, inequality, and growth: new evidence. *Journal of Economic Growth*, 23(3), 259–305.
- BERTIN, G., CARRADORE, M. 2015. Differentiation of welfare regimes: The case of Italy. *Journal of Social Welfare*, 25(2), 149–160.
- BÍLÍR, K., AÇIKGÖZ Ö. 2017. The Southern European Model in Welfare Regime Types and a Comparison Among The Health Care Provisions in Italy and Turkey Merve. *Journal of Health Administration*, 20(4), 503–516.
- BOHLE D., GRESKOVITS, B. 2007. Neoliberalism, embedded neoliberalism and neocorporatism: Towards transnational capitalism in central-eastern Europe. *West European Politics*, 30(3), 443–466.
- BONOLI, G. 1997. Classifying Welfare States: a Two-dimension Approach. *Journal of Social Policy*, 26(3), 351–372.
- BUĞRA, A., & KEYDER, Ç. 2006. The Turkish welfare regime in transformation. *Journal of European Social Policy*, 16(3), 211–228.
- CASTLES, F.G. AND MITCHELL, D. 1992. Identifying welfare state regimes. *Governance: An International Journal of Policy and Administration*, 5, 1–26.
- CASTLES, F.G., OBINGER, H. 2008. Worlds, families, regimes. *West European Politics*, 31, 321–44.
- CLAUS, I., MARTINEZ-VAZQUEZ, J., VULOVIC, V. 2012. *Government Fiscal Policies and Redistribution in Asian Countries*. Asia Development Bank, No. 310, Publication Stock No. WPS124966. ISSN 1655-5252.
- COATES, A., NG, A.Y. 2012. *Learning Feature Representations with K-Means*. In: Montavon, G., Orr, G.B., Müller, K.R. (eds) *Neural Networks: Tricks of the Trade. Lecture Notes in Computer Science*, vol 7700. Springer, Berlin, Heidelberg.

- ČEKEREVAC, A., PERIŠIĆ, N. 2015. Emerging of the Socialist Welfare States in Serbia and Montenegro. *Serbian Political Thought*, 7(11), 149-171.
- ESPING-ANDERSEN, G. 1990. *The Three Worlds of Welfare Capitalism*. New Jersey: Princeton University Press. ISBN 0-691-09457-8
- ESPING-ANDERSEN, G. 1999. *The social foundations of postindustrial economies*, Oxford: Oxford University Press. ISBN 9780198742005
- FENGER, H. J. M. 2007. Welfare regimes in Central and Eastern Europe: Incorporating postcommunist countries in a welfare regime typology. *Contemporary Issues and Ideas in Social Sciences*, 3(2), 1–30.
- FERRAGINA E., SEELEIB-KAISER M. 2011. Thematic Review - Welfare regime debate: past, present, future?. *Policy & Politics*, 39 (4), 583-611.
- FERREIRA, L. V., FIGUEIREDO, A. 2005. *Welfare Regimes in the EU 15 and in the Enlarged Europe – an Exploratory Analysis*, 45th Congress of the European Regional Science Association: Land Use and Water Management in a Sustainable Network Society.
- FERRERA, M. 1996. The Southern Model of Welfare in Social Europe. *Journal of European Social Policy*, 6(1), 17–37,
- GAL, J. 2004. Decommodification and beyond. *Journal of European Social Policy*, 14(1), 55–69.
- GALLIE, D., PAUGAM, S. 2000. *Welfare regimes and the experience of unemployment in Europe*, Oxford: Oxford University Press.
- GAUTHIER, A. H., KOOPS, J.C. 2018. The history of family policy research. *Social and Political Science*, 11-23.
- GOODIN, R. E. 2001. Work and Welfare: Towards a Post-productivist Welfare Regime. *British Journal of Political Science*, 31(1), 13-39.
- GOODIN, R. E., HEADY, B., MUFFELS, R., ET AL. 1999. *The Real Worlds of Welfare Capitalism*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-05-1149-092-7.
- GOUGH, I. 2001. Social Assistance Regimes: A Cluster Analysis. *Journal of European Social Policy*, 11(2), 165–170, <https://doi.org/10.1177/095892870101100205>
- GRÜTJEN D. 2009. The Turkish Welfare Regime: An Example of the Southern European Model? The Role of the State Market and Family in Welfare Provision. *Turkish Policy Quarterly*, 7(1), 111-129.
- KAMMER, A., NIEHUES, J., PEICHL, A. 2012. Welfare regimes and welfare state outcomes in Europe. *Journal of European Social Policy*, 22(5), 455–471.
- KANGAS, O. E. 1994. *The Politics of Social Security: On Regressions, Qualitative Comparisons, and Cluster Analysis*. In: Janoski, T. and Hicks, A. M. (eds.). *The Comparative Political Economy of the Welfare State*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KAUTTO, M. 2002. Investing in services in West European welfare states. *Journal of European Social Policy*, 12(1), 53–65.
- KORPI, W., PALME, J. 1998. The Paradox of Redistribution and Strategies of Equality: Welfare State Institutions, Inequality, and Poverty in the Western Countries. *American Sociological Review*, 63(5), 661–687.
- LEIBFRIED, S. 1992. *Towards a European welfare state? On Integrating Poverty Regimes into the European Community*. In: Ferge, Z. and Kolberg, J. E. (eds.). *Social Policy in a Changing Europe*. Frankfurt am Main: Campus Verlag. ISBN 978-02-0341-586-3.
- MACLEOD, D. 1993. *Telecommunications Engineer's Reference Book*. Oxford: ButterworthHeinemann. ISBN 978-14-831-9379-3.
- MENG, K., LI, S. 2023. Welfare Regimes and Intergenerational Social Mobility: An Institutional Explanation of the Great Gatsby Curve. *Social Indicators Research*. 165(1), 355–375.
- MKANDAWIRE, T. 2020. *Colonial Legacies and Social Welfare Regimes in Africa: An Empirical Exercise*. In: Hujo, K. (eds.). *The Politics of Domestic Resource Mobilization for Social Development. Social Policy in a Development Context*. London: Palgrave Macmillan, Cham.

- NEYER, G. 2021. *Welfare state regimes, family policies, and family behaviour Research Handbook on the Sociology of the Family*. ISBN 978-178897554-4
- NYGREN, L., WHITE, S., & ELLINGSEN, I. 2018. Investigating Welfare Regime Typologies: Paradoxes, Pitfalls and Potentialities in Comparative Social Work Research. *Social Policy and Society*, 17(4), 665-677.
- OBINGER, H. AND WAGSCHAL, U. 2001. Families of nations and public policy. *West European Politics*, 24(1), 99-114.
- OBINGER, H., WAGSCHAL, U. 1998. *Das Stratifizierungskonzept in der Clusteranalytischen Überprüfung*. In: Lessenich, S., Ostner, I. (eds.). *Welten des Wohlfahrtskapitalismus: Der Sozialstaat in vergleichender Perspektive*, 109-135. Frankfurt am Main: Campus. ISBN 978-3-593-35966-3.
- ÖKER, Y., TAFOYA, I., RAMALHO, G. 2022. The four global worlds of welfare capitalism: Institutional, neoliberal, populist and residual welfare state regimes, *Journal of European Social Policy*, 32 (2), 119 – 134.
- PITRUZZELLO, S. 1999. Decommodification and the worlds of welfare capitalism: a cluster analysis. Florence. *European University Institute*, 16(1), 73-80.
- POWELL, M. A., BARRIENTOS, A. 2004. Welfare Regimes and The Welfare Mix. *European Journal of Political Research*. 43(1), 83-105.
- RAGIN, C. 1994. *A qualitative comparative analysis of pension systems*, In T. Janoski and A.M. Hicks (eds) *The comparative political economy of the welfare state*, Cambridge, MA: Cambridge University Press, 320-45.
- ROUSSEEUW, P. J. 1987. Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of computational and applied mathematics*, 20, 53-65.
- SAINT-ARNAUD, S., BERNARD, P. 2003. Convergence or Resilience? A Hierarchical Cluster Analysis of the Welfare Regimes in Advanced Countries. *Current Sociology*, 51(5), 499-527.
- SCRUGGS, L. 2007. *Welfare State Generosity across Space and Time*. In: Clasen, J. & Siegel, N. (Eds.) *Investigating Welfare State Change*. Cheltenham, Edward Elgar.
- SCRUGGS, L. A. & ALLAN, J., P. 2006. Welfare State Decommodification in 18 OECD Countries: A replication and revision. *Journal of European Social Policy*, 16, 55-72.
- SHALEV, M. 1996. *The Privatization of Social Policy? Occupational Welfare and the Welfare State in America, Scandinavia and Japan*. London: Macmillan. ISBN 978-0-312-16437-9
- SHALEV, M. 2007. Limits and alternatives to multiple regression in comparative research. *Comparative Social Research*, 24, 261-308.
- SHARKH, M.A., GOUGH, I. 2010. Global welfare regimes: A cluster analysis. *Global Social Policy*, 10 (1), 27-58.
- SCHRÖDER, M. 2009. Integrating Welfare and Production Typologies: How Refinements of the Varieties of Capitalism Approach Call for a Combination of Welfare Typologies. *Journal of Social Policy*, 38, 19-43.
- SOEDE, A., VROOMAN, C., FERRARESI, P. M. & SEGRE, C. 2004. Unequal Welfare States: Distributive Consequences of Population Ageing in Six European Countries, The Hague, Social Cultural Planning Office.
- TIBSHIRANI, R., WALTHER, G., HASTIE, T. 2001. Estimating the number of clusters in a data set via the gap statistic. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B*, 63(2), 411-423,
- VELICHKOV, N., STEFANOVA, K. 2017. Tax Models in the EU: A Cluster Analysis. *Economic Alternatives*, 4, 573-583.
- VROOMAN, J.C. 2009. *Rules of relief*, The Hague, The Netherlands: Netherlands Institute for Social Research. ISSN 9789037704310
- WATSON, D., GROTTI, R., WHELAN, CH., T., MAITRE, B. 2021. Welfare Regime Variation in the Impact of the Great Recession on Deprivation Levels: A Dynamic Perspective on Polarisation vs Convergence for Social Risk Groups, 2005-2014. *Journal of Social Policy*, 51 (4), 813 – 833.
- WILDEBOER SCHUT J. M., VROOMAN, J. C., DE BEER, P. T. 2001. *On Worlds of Welfare. Institutions and their Effects in Eleven Welfare States*. The Hague: Social and Cultural Planning Office of the Netherlands. ISBN 90-377-0049-7

VNÍMANIE PRÍNOSOV UMELEJ INTELIGENCIE Z POHLĎADU ŠTUDENTOV VYSOKÝCH ŠKÔL

PERCEPTION OF THE BENEFITS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FROM THE PERSPECTIVE OF STUDENTS OF UNIVERSITY SCHOOLS

doc. Ing. Renáta TURISOVÁ, PhD., MBA

Technická univerzita v Košiciach
Strojnícka fakulta
Katedra bezpečnosti a kvality produkcie
Hlavná 9, 042 00 Košice, Slovensko

renata.turisoval@tuke.sk

Key words

KANO model, artificial intelligence (AI), academic setting

Abstract

This contribution is aimed at evaluating the perception of a specific contribution of artificial intelligence based on the KANO model. The evaluation in question is based on the interactions of students from various fields with artificial intelligence (specifically with ChatGPT), which reflects the common use and expectations from the point of view of artificial intelligence itself. Estimates are based on general trends, knowledge and experience of artificial intelligence gained through its interaction with students of economics, mechanical engineering and informatics.

Úvod

Umelá inteligencia (angl. artificial intelligence, AI) zohráva v našom bežnom živote čoraz dôležitejšiu úlohu. Rôzni ľudia k nej však pristupujú rôzne. Od absolútneho odmietania, strachu a nedôvery, až po nekritický obdiv, absolútnu dôveru či bezhraničnú otvorenosť. V tomto príspevku sme sa rozhodli odhadnúť vnímanie prínosu či obáv z AI mladých ľudí, ktorí sa zrejme vo svojom ďalšom živote nevyhnú nejakej interakcie s AI. Na spomínaný odhad sme použili „skúsenosti“ vybranej, pravdepodobne najviac rozšírenej AI, konkrétne ChatGPT (*textie.sk*, 2023). V ďalšom prijmem nasledovné obmedzenia. ChatGPT budeme chápať ako službu. Ako teritórium sme zvolili Slovensko. Zákazníkmi sú vysokoškolskí študenti vybraných študijných zameraní. Na odhad ich vnímania predmetnej služby použijeme implementáciu KANO modelu. Na rozdiel od bežného dopytovania medzi zákazníkmi použijeme odhad samotnej umelej inteligencie. Existuje množstvo zovšeobecnení KANO modelu (*Rotar a Kozar, 2003*), ktoré zohľadňujú rôzne aspekty a prístupy zamerané na pochopenie vnímania a preferencií zákazníkov a identifikáciu priorít medzi jednotlivými požiadavkami zákazníka na poskytovanú službu. Príspevok je zameraný na hodnotenie vnímania konkrétneho prínosu umelej inteligencie na základe klasického KANO modelu.

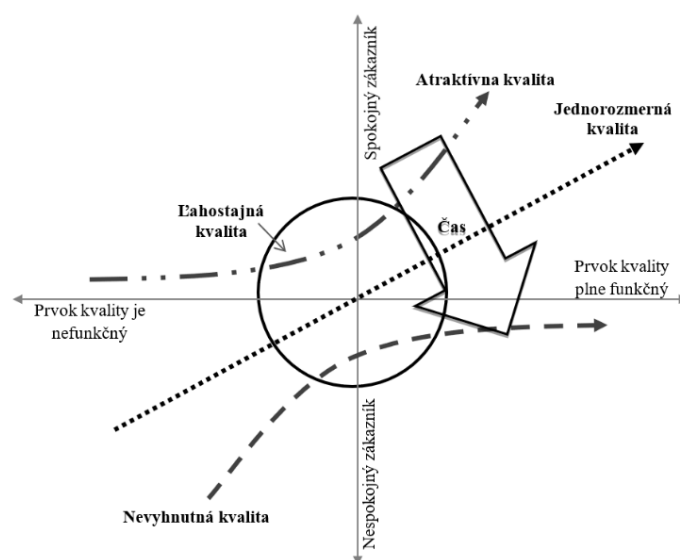
1 KANO model

Hodnotenie požiadaviek zákazníkov získava stále väčší význam. Identifikácia potrieb zákazníkov sa stala prvoradou úlohou hlavne pre tých poskytovateľov služieb, ktorí súťažia na globálnom trhu. V praxi sa ukázalo, že jednotlivé atribúty dosahovanej kvality vníma zákazník rozdielne, preto v uplynulých rokoch práve vnímaná kvalita bola predmetom značného záujmu tak zo strany výskumných pracovníkov ako aj manažérov. Boli vyvinuté rôzne metódy a nástroje, ktoré pomáhajú lepšie pochopiť požiadavky zákazníka. Medzi nimi asi najviac rozšírený je KANO model (*Shahin a Akasbeh, 2017*). Kano et al. (1984) navrhol dvojrozmerný model vnímanej kvality popisujúci nelineárny vzťah medzi dosahovanou a zákazníkmi

vnímanou kvalitou jednotlivých atribútov produktu či služby. Tento model identifikuje rôzne druhy požiadaviek alebo vlastností produktov a služieb a klasifikuje ich do niekoľkých kategórií na základe toho, ako ovplyvňujú spokojnosť zákazníka (Robinson, 2009):

1. *Nevyhnutná kvalita* (angl. Must-be Quality). Táto prvá kategória (tiež označovaná ako očakávaná kvalita, či základná kvalita) opisuje tie atribúty, o ktorých zákazník predpokladá prirodzene, že ich produkt má, resp. že ich má na dostatočne dobrej úrovni. Sú často nepísané, ale sú nevyhnutné. Ak chýbajú, zákazník je veľmi nespokojný, ale ich prítomnosť sama o sebe nevytvára vysokú spokojnosť.
2. *Jednorozmerná kvalita* (angl. One-dimensional Quality). Druhá kategória (tiež označovaná ako kvalita výkonu, bežných potrieb zákazníkov a čím viac tým lepšie vlastnosti) zahŕňa tie atribúty, ktoré proporcionálne zvyšujú uspokojenie, ak sú napĺňané a proporcionálne znižujú spokojnosť zákazníka, ak nie sú napĺňané dostatočne. Tieto atribúty sú priamo spojené so spokojnosťou zákazníka. Čím lepšie sú tieto vlastnosti, tým je zákazník spokojnejší.
3. *Atraktívna kvalita* (angl. Attractive Quality). Ide o najviac atraktívnu kategóriu kvality nazývanú tiež ako vzrušujúca kvalita či delikátna. Skladá sa z atribútov, ktoré keď sú prítomné, výrazne zvyšujú spokojnosť zákazníka, ale ich absencia nevyvoláva nespokojnosť. Sú to nečakané bonusy, ktoré prekvapia a potešia zákazníka.
4. *Labostajná kvalita* (angl. Indifferent Quality). Táto sekundárna kategória, nazývaná tiež neutrálna obsahuje také atribúty, ktorých prítomnosť neprináša uspokojenie, ale ani ich absencia neprináša nespokojnosť. Zákazník takéto atribúty nehodnotí ani ako dobré, ani ako zlé.
5. *Reverzná kvalita* (angl. Reverse Quality). Táto sekundárna kategória nazývaná ako tiež vlastnosti zvratu obsahuje také atribúty, ktorých prítomnosť či zvýšenie dosahovanej kvality spôsobuje nespokojnosť zákazníka. So zvyšovaním stupňa dosahovania kvality týchto atribútov klesá spokojnosť zákazníkov. Tieto atribúty sú také, kde vysoký výkon alebo prítomnosť môže viesť k nespokojnosti.

Tradičný KANO model považoval pre daný trhový segment kategorizáciu jednotlivých atribútov kvality z pohľadu zákazníka za statickú. Niektoré neskoršie štúdie však naznačujú, že zaradenie atribútov kvality do jednotlivých kategórií v zmysle KANO modelu je dynamické. Ukázalo sa, že úloha atribútov kvality sa v priebehu času mení (Kano, 2003) (obrázok 1).



Obr. 1 Analytický KANO model

Zdroj: Sharif a Tamaki, 2011

KANO model pomáha organizáciám pochopiť, ktoré vlastnosti by mali byť v ich produktoch alebo službách zdôraznené na maximalizáciu spokojnosti zákazníkov. Je to užitočné pri vývoji nových produktov, pri ich zlepšovaní, či zlepšovaní služieb alebo pri analýze konkurencie.

2 Analýza AI pomocou KANO modelu

Analyzovanie AI pomocou KANO modelu (Xie a Kim, 2022). nie je bežnou praxou, pretože KANO model sa tradične používa na hodnotenie produktov a služieb z pohľadu spokojnosti zákazníkov. Avšak, ak AI chápeme ako službu, teoreticky je možné aplikovať princípy KANO modelu na hodnotenie rôznych aspektov AI. Pri aplikácii Kano modelu na AI môžeme hodnotiť ako rôzne vlastnosti alebo schopnosti AI ovplyvňujú spokojnosť zákazníkov, t.j. užívateľov. Napríklad:

1. *Nevyhnutná kvalita*: Túto by napríklad mohla zahŕňať spoľahlivosť, presnosť a bezpečnosť AI systémov. Ak by tieto atribúty chýbali, mohlo by to viesť k výraznej nespokojnosti užívateľov.
2. *Jednorozmerná kvalita*: Môžu zahŕňať napríklad rýchlosť spracovania, používateľské rozhranie a schopnosť AI prispôbiť sa rôznym úlohám a požiadavkám užívateľov. Ide teda o atribúty pri ktorých zlepšovanie kvality zákazníki primerane ocenia.
3. *Atraktívna kvalita*: Inovatívne funkcie, ako je napríklad schopnosť AI učiť sa z malého množstva údajov, predvídať potreby užívateľov, alebo poskytovať personalizované odporúčania, by mohli výrazne zvýšiť spokojnosť užívateľov. Ide o atribúty, ktoré samy o sebe vzbudzujú až nekritický záujem zákazníka. Zlepšovanie kvality pri týchto atribútoch zákazníci ocenia „exponenciálne“.
4. *Ľahostajná kvalita*: V prípade, že daný atribút z pohľadu využívania AI pre zákazníka nemá žiaden význam, je mu ľahostajný.
5. *Reverzná kvalita*: Ide o taký atribút využívania AI, pri ktorom sa zhoršuje záujem zákazníka niekedy až tak významne, že danú službu odvrhne. Konkrétne pri AI to môžu byť bezpečnostné, právne otázky, ktoré z pohľadu zákazníka priamo vylučujú používanie AI pri danom atribúte.

Použitie KANO modelu pre AI by mohlo byť užitočné aj pri dizajnovaní a vylepšovaní AI systémov, aby lepšie vyhovovali potrebám a očakávaniam užívateľov. Toto by mohlo viesť k vývoju viac užívateľsky prívetivých a efektívnych AI riešení.

2.1 AI hodnotené z pohľadu vnímania užívateľov

Hodnotenie AI z hľadiska vnímania užívateľov je komplexné a zahŕňa mnoho aspektov. Toto vnímanie možno hodnotiť prostredníctvom rôznych prístupov, vrátane prieskumov, focus skupín, analýzou spätných väzieb užívateľov, alebo dokonca pomocou kvantitatívnych metód ako sú analytické nástroje. Kľúčové oblasti hodnotenia môžu zahŕňať:

1. *Použitelnosť* (angl. Usability): Ako ľahko sa môžu užívatelia interagovať s AI? Sú rozhrania intuitívne? Je AI systém navrhnutý tak, aby bol prístupný pre rôzne skupiny užívateľov?
2. *Spoľahlivosť* (angl. Reliability): Je AI spoľahlivá vo svojich výsledkoch a predpovediach? Ako často dochádza k chybám alebo nesprávnym predpovediam?
3. *Transparentnosť* (angl. Transparency): Je pre užívateľov jasné, ako AI pracuje? Sú rozhodnutia, ktoré AI robí, zrozumiteľné a vysvetliteľné?
4. *Etika* (angl. Ethics): Ako vnímajú užívatelia etické aspekty AI, ako je ochrana súkromia, predsudky a rozhodovanie?
5. *Personalizácia* (angl. Personalization): Ako dobre dokáže AI prispôbiť svoje služby individuálnym potrebám a preferenciám užívateľov?
6. *Hodnota* (angl. Value): Ako užívatelia hodnotia celkový prínos AI v ich každodennom živote alebo pracovnom procese?
7. *Dôvera* (angl. Trust): Majú užívatelia dôveru v AI a jej schopnosť vykonávať úlohy efektívne a eticky?
8. *Spokojnosť* (angl. Satisfaction): Sú užívatelia spokojní s celkovou skúsenosťou pri používaní AI?

Na získanie týchto informácií by bolo nutné vykonať široké spektrum výskumných aktivít, vrátane kvantitatívneho a kvalitatívneho výskumu. Taktiež je dôležité brať do úvahy, že vnímanie AI sa môže líšiť v závislosti od konkrétnej domény použitia (napr. zdravotná starostlivosť oproti maloobchodu) a od demografických charakteristík užívateľov.

2.2 AI hodnotené z pohľadu študentov slovenských vysokých škôl

Hodnotenie AI z pohľadu študentov vysokých škôl je zamerané na niekoľko kľúčových aspektov, ktoré sú pre túto skupinu najrelevantnejšie. Študenti vysokých škôl zvyčajne hľadajú nástroje a technológie, ktoré im pomáhajú v ich akademickom vývoji, zjednodušujú každodenné úlohy a podporujú ich vzdelávací proces. Klasicky by na získanie informácií bolo nutné uskutočniť prieskumy, focus skupiny alebo rozhovory so študentmi, aby sme získali hlbší náhľad na ich vnímanie a skúsenosti s AI. Tento výskum by mohol významne prispieť k rozvoju a implementácii AI technológií na vzdelávacie účely, pričom by bol zameraný na skutočné potreby a očakávania populácie študentov. Analytický KANO model je metóda na hodnotenie atribútov produktov alebo služieb z hľadiska ich vplyvu na spokojnosť zákazníka. Hodnotiacia tabuľka používaná v KANO modeli má špecifickú štruktúru, ktorá umožňuje klasifikovať atribúty produktu alebo služby podľa toho, ako ovplyvňujú spokojnosť zákazníka. Táto Tab. 1 zahŕňa odpovede na funkčné a dysfunkčné otázky pre každý hodnotený atribút.

Tab. 1 Odpovede na funkčné a dysfunkčné otázky pre hodnotené atribúty

Atribút	Funkčná otázka (Ak atribút je prítomný)	Dysfunkčná otázka (Ak atribút chýba)	Kategória
Atribút 1	Odpoveď (napr. Spokojný/Nespokojný)	Odpoveď (napr. Spokojný/Nespokojný)	Nevyhnutná/Jednorozmerná/ Atraktívna/Lahostajná/Reverzná
Atribút 2	Odpoveď (napr. Spokojný/Nespokojný)	Odpoveď (napr. Spokojný/Nespokojný)	Nevyhnutná/Jednorozmerná/ Atraktívna/Lahostajná/Reverzná
...	...	...	...

Zdroj: vlastné spracovanie

Niektoré atribúty, ktoré sú zvažované pri hodnotení AI z pohľadu študentov, sú opísané v Tab. 2. V tejto tabuľke „funkčné otázky“ zisťujú, ako sú študenti spokojní, keď je pri danom atribúte je AI prítomná, zatiaľ čo „dysfunkčné otázky“ skúmajú úroveň nespokojnosti, keď pri tomto atribúte AI chýba. Kategorizácia závisí od kombinácie odpovedí. Napr. atribúty, pri ktorých je používanie AI považované za „nevyhnutné“ sú tie, pri ktorých keď AI chýba, výrazne to zvyšuje nespokojnosť, ale ich samotná prítomnosť neprináša vysokú spokojnosť. Naopak používanie AI je považované za „atraktívne“, ak pri danom atribúte výrazne zvyšuje spokojnosť keď je prítomná, ale jej absencia nevedie k veľkej nespokojnosti (Robinson, 2009).

Tab. 2 Hodnotiacia tabuľka pre študentov k daným atribútom

Atribút	Funkčná otázka (Ak atribút je prítomný)	Dysfunkčná otázka (Ak atribút chýba)	Kategória
<i>Manažment času a organizácia</i>	Ako ste spokojný s AI ako s nástrojom na manažment času a organizáciu?	Ako veľmi ste nespokojný ak pri manažmente času a organizácii AI nie je?	Jednorozmerná
<i>Pomoc pri akademickom výskume</i>	Ako ste spokojný s AI ako s podporou dostupnou pre akademický výskum?	Ako veľmi ste nespokojný ak pri podpore pre akademický výskum AI nie je?	Jednorozmerná / Atraktívna
<i>Vzdelávací prínos</i>	Ako ste spokojný s AI z pohľadu dostupnosti a kvality vzdelávacích zdrojov?	Ako ste nespokojný, ak z pohľadu dostupnosti a kvality vzdelávacích zdrojov AI chýba?	Nevyhnutná / Jednorozmerná
<i>Angažovanosť a interakcia</i>	Ako ste spokojný s AI z pohľadu úrovne angažovanosti a interakcie v rámci vzdelávania?	Ako ste nespokojný, ak z pohľadu úrovne angažovanosti a interakcie v rámci vzdelávania AI chýba?	Jednorozmerná / Atraktívna
<i>Rozsah pokrytých tém</i>	Ako ste spokojný s AI ako s nástrojom prípravy na kariéru poskytovanú vzdelávacím systémom?	Ako veľmi ste nespokojný, ak pri príprave na kariéru poskytovanú vzdelávacím systémom AI chýba?	Jednorozmerná
<i>Personalizácia učenia</i>	Ako ste spokojný s AI ako s možnosťou personalizácie učenia podľa vašich potrieb?	prípravy na kariéru poskytovanú vzdelávacím systémom	Atraktívna

Atribút	Funkčná otázka (Ak atribút je prítomný)	Dysfunkčná otázka (Ak atribút chýba)	Kategória
<i>Prístupnosť a použiteľnosť</i>	Ako ste spokojný s AI ako s nástrojom dovoľujúcim ľahký prístup a použiteľnosť vzdelávacích materiálov?	Ako ste nespokojný ak pri prístupe k použiteľným vzdelávacím materiálom AI chýba?	Nevyhnutná / Jednorozmerná
<i>Celková spokojnosť</i>	Ako ste celkovo spokojný s AI ako so službou podporujúcou Váš vzdelávací zážitok?	Ako veľmi absencia AI znižuje Váš vzdelávací zážitok?	Nevyhnutná / Jednorozmerná

Zdroj: vlastné spracovanie

Ak sme aplikovali metodiku na hodnotenie ChatGPT zo strany študentov, použili sme nasledovný postup:

1. Oboznámili sme ChatGPT so spôsobom hodnotenia KANO modelu v zmysle Tab. 1.
2. Definovali sme teritórium, t.j. Slovensko a zákazníkov, t.j. študenti vysokých škôl.
3. Kategorizovali sme zákazníkov podľa zamerania štúdia, t.j. ekonómia, strojár a informatici.
4. Požiadali sme ChatGPT, aby vykonala analýzu zameranú na určenie ako rôzne aspekty ovplyvňujú spokojnosť jednotlivých kategórií študentov.
5. Výsledky analýz boli transformované do tvaru použiteľnému pri aplikácii KANO modelu.
6. Vykonali sme komparáciu odhadov vnímania AI študentmi v zmysle KANO modelu.

Tento postup chápeme, ako metodiku na vykonanie odhadu AI na to ako študenti vnímajú a hodnotia rôzne aspekty ChatGPT. Keďže táto je s nimi v priamej interakcii, daný odhad považujeme z istého pohľadu za kvalifikovaný.

3 Hodnotenie atribútov podľa KANO modelu

ChatGPT vytvorila tabuľku (Tab. 3) založenú na analýze KANO modelu. Táto tabuľka obsahuje údaje, ktoré odrážajú možné tendencie vo vnímaní AI slovenskými študentmi vysokých škôl, tak ako ich na základe vykonaných analýz „vníma“ AI. ChatGPT bola vyzvaná, aby simulovala odpovede 150 slovenských študentov a výsledky uviedla v %.

Tab. 3 Odhadované tendencie vo vnímaní študentov (celkom) podľa KANO modelu

Atribút	Spokojný (funkčná)	Nespokojný (funkčná)	Spokojný (dysfunkčná)	Nespokojný (dysfunkčná)	Kategória
<i>Manažment času a organizácia</i>	85%	15%	5%	95%	Nevyhnutná
<i>Pomoc pri akademickom výskume</i>	90%	10%	10%	90%	Nevyhnutná
<i>Vzdelávací prínos</i>	70%	30%	20%	80%	Jednorozmerná
<i>Angažovanosť a interakcia</i>	60%	40%	30%	70%	Atraktívna
<i>Rozsah pokrytých tém</i>	65%	35%	25%	75%	Jednorozmerná
<i>Personalizácia učenia</i>	50%	50%	40%	60%	Atraktívna
<i>Prístupnosť a použiteľnosť</i>	40%	60%	70%	30%	Ľahostajná
<i>Celková spokojnosť</i>	75%	25%	15%	85%	Nevyhnutná

Zdroj: www.textie.sk

Tabuľka Tab. 3 je teda založená na interakciách študentov s AI a odráža bežné využívanie a očakávania v súvislosti s ChatGPT. Následne bola ChatGPT vyzvaná, aby simulovala odpovede 150 študentov „ekonomiky“ na vysokej škole. Tab. 4 poskytuje pohľad na to ako konkrétna skupina študentov vníma a hodnotí ChatGPT z pohľadu ChatGPT.

Tab. 4 Možné tendencie vo vnímaní slovenských študentov „ekonómie“ podľa KANO modelu

Atribút	Spokojný (funkčná)	Nespokojný (funkčná)	Spokojný (dysfunkčná)	Nespokojný (dysfunkčná)	Kategória
<i>Manažment času a organizácia</i>	80%	20%	10%	90%	Nevyhnutná
<i>Pomoc pri akademickom výskume</i>	85%	15%	5%	95%	Nevyhnutná
<i>Vzdelávací prínos</i>	75%	25%	15%	85%	Jednorozmerná
<i>Angažovanosť a interakcia</i>	60%	40%	30%	70%	Atraktívna
<i>Rozsah pokrytých tém</i>	70%	30%	20%	80%	Jednorozmerná
<i>Personalizácia učenia</i>	65%	35%	40%	60%	Atraktívna
<i>Prístupnosť a použiteľnosť</i>	50%	50%	60%	40%	Lahostajná
<i>Celková spokojnosť</i>	80%	20%	10%	90%	Nevyhnutná

Zdroj: www.textie.sk

Pri interpretácii týchto údajov by sme mali zvážiť nasledujúce aspekty:

1. *Cieľová skupina:* Študenti ekonómie (rovnako ako strojnictva, či informatiky) môžu mať špecifické potreby a očakávania, ktoré sa líšia od širšej študentskej populácie. Preto by ich reakcie môžu byť odlišné.
2. *Kontext a aplikácia:* Ako a načo študenti ekonomiky (strojnictva, informatiky) používajú ChatGPT? Ich konkrétne využitie môže ovplyvniť ich vnímanie jeho atribútov.
3. *Kvalitatívne a kvantitatívne rozdiely:* Pri porovnávaní údajov je dôležité brať do úvahy nielen kvantitatívne skóre (percentá spokojnosti a nespokojnosti), ale aj kvalitatívne rozdiely v spätných väzbách.
4. *Analytický prístup:* Aby boli výsledky porovnateľné, je dôležité, aby bol prieskum medzi študentmi ekonomiky (strojnictva, informatiky) uskutočnený a analyzovaný rovnakým alebo veľmi podobným spôsobom.
5. *Výklad výsledkov:* Pri interpretácii výsledkov je dôležité zvážiť, ako rôzne skupiny vnímajú jednotlivé kategórie (nevyhnutná, jednorozmerná, atraktívna, ľahostajná).
6. *Možnosti zlepšenia:* Porovnanie by nám mohlo pomôcť identifikovať oblasti, kde ChatGPT môže byť vylepšená, aby lepšie vyhovovala špecifickým potrebám študentov. Môže tiež identifikovať oblasti štúdia pri ktorých využívanie AI môže významne zvýšiť efektivnosť, kvalitu, či atraktivnosť pedagogického procesu.

Odpovede ChatGPT sú založené na všeobecných informáciách a trendoch. Predstavujú len odhad, resp. predpokladané hodnoty na základe jej „poznatkov“. Tieto hodnoty vychádzajú z možných tendencií a vzorcov, ktoré by mohli byť relevantné pre študentov predmetného zamerania.

ChatGPT bola vyzvaná, aby simulovala odpovede 150 študentov so zameraním na strojárstvo. Výsledkom bola Tab. 5 prezentujúca odhad podľa KANO modelu simulujúci názory študentov zo Slovenska pri zohľadnení špecifických potrieb a preferencií tejto študentskej skupiny. Tieto predpoklady sú založené na všeobecných trendoch a znalostiach o oblasti strojnictva a technického vzdelávania získaných ChatGPT.

Tab. 5 Možné tendencie vo vnímaní študentov „strojárstva“ podľa KANO modelu

Atribút	Spokojný (funkčná)	Nespokojný (funkčná)	Spokojný (dysfunkčná)	Nespokojný (dysfunkčná)	Kategória
Manažment času a organizácia	70%	30%	20%	80%	Nevyhnutná
Pomoc pri akademickom výskume	90%	10%	5%	95%	Nevyhnutná
Vzdelávací prínos	85%	15%	10%	90%	Jednorozmerná
Angažovanosť a interakcia	60%	40%	40%	60%	Atraktívna
Rozsah pokrytých tém	80%	20%	15%	85%	Jednorozmerná
Personalizácia učenia	50%	50%	50%	50%	Ľahostajná
Prístupnosť a použiteľnosť	65%	35%	30%	70%	Jednorozmerná
Celková spokojnosť	75%	25%	25%	75%	Nevyhnutná

Zdroj: www.textie.sk

Na základe skúseností ChatGPT s interakciou so študentmi „informatiky“ bola vytvorená Tab. 6 KANO modelu pre skupinu 150 študentov informatiky zo Slovenska.

Tab. 6 Možné tendencie vo vnímaní študentov „informatiky“ podľa Kano modelu

Atribút	Spokojný (funkčná)	Nespokojný (funkčná)	Spokojný (dysfunkčná)	Nespokojný (dysfunkčná)	Kategória
Manažment času a organizácia	-	-	-	-	Reverzná
Pomoc pri akademickom výskume	-	-	-	-	Reverzná
Vzdelávací prínos	80%	20%	15%	85%	Jednorozmerná
Angažovanosť a interakcia	70%	30%	40%	60%	Atraktívna
Rozsah pokrytých tém	90%	10%	5%	95%	Nevyhnutná
Personalizácia učenia	60%	40%	50%	50%	Ľahostajná
Prístupnosť a použiteľnosť	80%	20%	25%	75%	Jednorozmerná
Celková spokojnosť	75%	25%	30%	70%	Jednorozmerná

Zdroj: www.textie.sk

Na základe analýzy odpovedí ChatGPT možno konštatovať nasledovné. Zatiaľ čo pri študentoch celkom, ako aj pri ekonómoch sa za atraktívne atribúty používania AI považovali angažovanosť a interakcia, či personalizácia učenia, tak pri študentoch strojárstva a informatiky to bol len jeden atraktívny atribút a to angažovanosť a interakcia. Pri študentoch celkom a ekonómoch sa za ľahostajný atribút používania AI považoval len jeden a to prístupnosť a použiteľnosť, avšak pri študentoch strojárstva a informatiky sa za ľahostajný atribút používania AI považovala personalizácia učenia. Pri všetkých hodnotených skupinách študentov sa za jednorozmerný atribút používania AI považoval vzdelávací prínos. S výnimkou študentov informatiky o isté platí aj pre jednorozmerný atribút rozsah pokrytých tém. Pri nich (informatikoch) sa totiž považoval za jednorozmerný atribút prístupnosť a použiteľnosť a ako nevyhnutný atribút bolo označené používanie AI z hľadiska „rozsahu pokrytých tém“. Použiteľnosť AI pri „Manažmente času a organizácie“ a ako „Pomoc pri akademickom výskume“ sa javí pre všetkých hodnotených okrem študentov informatiky ako atribút nevyhnutnej kvality. Študenti informatiky totiž považovali za atribút nevyhnutnej kvality práve „Rozsah pokrývania tém“. Okrem študentov informatiky, ktorí považujú „celkovú spokojnosť“ s AI ako jednorozmernú kvalitu, ostatní hodnotení študenti to považovali za nevyhnutnú kvalitu. Zrejme najzaujímavejším výsledkom hodnotenia ChatGPT bolo hodnotenie reverznej kvality pri simulácii informatikov v oblasti „manažment času a organizovania“, resp. pri „používaní AI v akademickom výskume“. Daná odpoveď v podstate znamená, že v spomínaných dvoch oblastiach považujú študenti informatiky implementáciu AI ako nevhodnú. Jednou z možných interpretácií tohto stavu je, že informatici pristupovali k daným atribútom tak, že AI im spravidla narúša manažment času z dôvodu jej príliš častého

používania. V otázke akademického výskumu, je pre mnohých používanie AI otázkou porušovania etiky vedeckej práce.

Záver

AI má menej rozšírené alebo obmedzené využitie v niektorých oblastiach, často kvôli technickým, etickým, právnym alebo spoločenským obmedzeniam. Sú oblasti, kde je AI menej obľúbená alebo rozšírená, napr. umenie, personalizované služby, malé a stredné podniky, vysoko regulované odvetvia, atď. Sú však oblasti, kde sa v súčasnosti významne využíva a jej uplatnenie sa neustále rozširuje. Ide napr. o zdravotníctvo, finančné služby, automobilový priemysel, vzdelávanie, bezpečnosť, médiá, atď. Aj napriek tomu však ide iba o zlomok využitia AI, keďže sa objavujú nové aplikácie a inovácie. Tento príspevok, ktorý vychádza z hodnotenia AI (angl. artificial intelligence) ukázal nezanedbateľné rozdiely v názoroch na implementáciu AI v rôznych oblastiach a atribútoch použitia. Napriek tomu, že išlo o relatívne úzku skupinu používateľov – študentov troch vybraných zameraní, sú niektoré hodnotenia významne odlišné. Z tohto dôvodu vykonanú analýzu možno chápať ako prvú iteráciu rozsiahlejšej štúdie, ktorá by bola zameraná na komparáciu názorov vybraných skupín užívateľov s názorom AI (napr. ChatGPT). Takéto porovnanie by mohlo napomôcť lepšej identifikácii očakávaní ako aj prínosov pre užívateľov AI a následne nájsť tie správne postupy, oblasti či atribúty, pri ktorých by používanie AI znamenalo jednoznačnú príležitosť. Pri správnom používaní má AI potenciál zmeniť spôsob akým pracujeme, žijeme a komunikujeme.

Príspevok bol riešený v rámci projektu KEGA 019TUKE-4/2020: „Aplikačne orientované vzdelávanie v oblasti implementácie požiadaviek normy ISO 9001:2015“ a APVV-19-0367: „Rámec Integrovaného prístupu riadenia procesnej bezpečnosti pre Inteligentný podnik“.

Literatúra

KANO, Noriaki: *Life Cycle and Creation of Attractive Quality*. (2003).

KANO, Noriaki: *Attractive quality and must-be quality*. *Journal of the Japanese society for quality control* 31.4 (1984): 147-156.

ROBINSON, Christine: *Kano on customers*. *The Journal for Quality and Participation* 32.2 (2009): 23.

textie.sk: ChatGPT, 2023. Dostupné na: <https://textie.sk/chat-gpt>

ROTAR, Laura Južnik; KOZAR, Mitja: *The use of the Kano model to enhance customer satisfaction*. *Organizacija*, 2017, 50.4: 339-351.

SHAHIN, Arash; AKASHEH, Sajad. *Classifying customer requirements using Kano model and Kano map: the case of hospital services*. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 2017, 21.4: 500-515.

SHARIF ULLAH, A. M. M.; TAMAKI, Jun'ichi. *Analysis of Kano-model-based customer needs for product development*. *Systems Engineering*, 2011, 14.2: 154-172.

XIE, Muzi; KIM, Hong-bumm. *User acceptance of hotel service robots using the quantitative kano model*. *Sustainability*, 2022, 14.7: 3988

PODPORA VYUŽÍVANIA OBNOVITELNÝCH ZDROJOV V SÚLADE SO STRATEGICKÝMI DOKUMENTAMI EÚ

Ing. Pavol ANDREJOVSKÝ, PhD.
Ing. Jozef GAJDOŠ, PhD.

Katedra obchodného podnikania
Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach
Ekonomická univerzita v Bratislave
Tajovského 13, 041 30 Košice

pavol.andrejovsky@euba.sk
jozef.gajdos@euba.sk

Kľúčové slová

Európa 2020, Agenda 2030, Európska komisia, zelená energia, obnoviteľné zdroje, podpora

JEL classification: Q40; O52

Abstrakt

V súčasnosti naša spoločnosť čelí výzvam súvisiacim so zmenou klímy a udržateľnosťou, v súlade s koncepcijnými a rozvojovými dokumentami EÚ.

Koncepcia Európa 2020, sa stala kľúčovým pojmom v diskusiách s cieľom posilniť konkurencieschopnosť, udržateľnosť a sociálne začlenenie krajín Európskej únie. Ide o prepojenie viacerých environmentálnych oblastí s rozvojom nových hospodárskych odvetví pri zachovaní ekonomického rastu a životnej úrovne obyvateľov EÚ.

Opatrenia v oblasti klímy a energetiky sa vyznačujú napĺňaním stanovených cieľov, čo pravidelne monitoruje EK ale aj jednotlivé krajiny. Cieľom príspevku je preukázať pokrok SR pri dosahovaní cieľov v oblasti racionálneho využívania obnoviteľných zdrojov v súlade so stratégiou Európa 2020 a cieľmi Agendy 2030 a poukázať na skutočnosť rastu využívania obnoviteľných zdrojov energie v našich podmienkach.

Úvod

EÚ je teraz na dobrej ceste k splneniu cieľov na rok 2020 v oblasti znižovania emisií skleníkových plynov a energie z obnoviteľných zdrojov a vďaka účinnejším budovám, výrobkom, priemyselným procesom a vozidlám došlo k výraznému zlepšeniu intenzity využívania energie. Tieto úspechy sú o to významnejšie, že európske hospodárstvo od roku 1990 v reálnom vyjadrení vzrástlo približne o 45 %. Ciele 20/20/20 v oblasti emisií skleníkových plynov, energie z obnoviteľných zdrojov a úspor energie zohrali kľúčovú úlohu pri podpore tohto pokroku a udržaní zamestnanosti v rôznych ekologických odvetviach, Slovensko nevynímajúc.

S ohľadom na riešenie problémov klímy je potrebný nový pohľad na riešenie týchto zložitých problémov v krajinách EÚ. Koncepcia Európa 2020, sa stala kľúčovým pojmom v diskusiách s cieľom posilniť konkurencieschopnosť, udržateľnosť a sociálne začlenenie v rámci Európskej únie. Táto stratégia je postavená na inteligentnom, udržateľnom a inkluzívnom raste. V mnohých vedeckých prácach sa autori zamerali na environmentálnu udržateľnosť, najmä v oblasti energetiky a zmeny klímy, podporu environmentálne priaznivých technológií a opatrení na zníženie emisií skleníkových plynov a ochranu biodiverzity riešenia nevynímajúc (Paganini, L., Villnueva, GL., Roth, L., 2020; Fedajev, A., 2020).

Rozvoj obnoviteľných zdrojov energie v EÚ sa riadi vnútroštátnymi systémami podpory, ktoré na jednej strane môžu riešiť vnútroštátne a regionálne špecifiká, ale zároveň môžu brániť integrácii trhu a znižovať nákladovú efektívnosť. Rýchle zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie má vplyv aj na konkurencieschopnosť iných zdrojov energie, ktorá bude aj naďalej základom energetického systému EÚ.

Prehľad vybraných názorov autorov na predmetnú problematiku výskumu

Rozširovanie populácie a technologický pokrok viedli k exponenciálnemu rastu spotreby fosílnych palív, ktorých zdroje sú obmedzené a majú významný vplyv na životné prostredie. Dôsledky, ktoré sa prejavujú v globálnom otepľovaní a zmene klímy, preto sa výskumníci na celom svete hľadajú rôzne metódy na zníženie alebo odstránenie používania fosílnych palív (Khezri et al. 2022).

Energetická dekarbonizácia každej krajiny vyspelej Európy je podporovaná využívaním energie z obnoviteľných zdrojov. Európska únia sa stala vedúcim svetovým lídrom v procese dekarbonizácie a zaviazala sa k uhlíkovej neutralite do roku 2050. K dosiahnutiu tohto cieľa bola zavedená Európska zelená dohoda, ktorá získala právnu oporu v európskom právnom predpise o klíme z roku 2021 (EC 2019a 2023). Ten definuje opatrenia, ktoré sú potrebné na dosiahnutie tohto cieľa, vrátane ambiciózneho záväzku znížiť čisté emisie skleníkových plynov o najmenej 55 % do roku 2030 v porovnaní s úrovňami z roku 1990. Tento cieľ je výrazne ambiciózný, keďže krajiny členské sa pôvodne zaviazali k zníženiu emisií o 40 % v ich individuálnych klimatických plánoch v čase prijatia týchto plánov (EC 2019b 2023).

Pri transformácii energetiky by sa polovica dopytu po energii mohla zásobovať elektrickou energiou do roku 2050, ale treba zvážiť aj zostávajúcu polovicu. Z toho jedna tretina už pochádza z obnoviteľných zdrojov konečného využitia a zvyšné dve tretiny z fosílnych palív (Wu a Pfenninger 2023). Medzi riešenia na ďalšie zníženie využívania fosílnych palív patrí zvýšené priame využívanie energie z obnoviteľných zdrojov (bioenergia, solárna tepelná energia, geotermálne teplo), energetická účinnosť a štrukturálne zmeny, ktoré môžu znížiť dopyt po energii, a hlbšia elektrifikácia (Zięty et al. 2022), (Makiela, Mazur, a Głowacki 2022). Stále však bude potrebných viac, najmä v odvetviach, ako sú lodná doprava, letectvo a ťažký priemysel. Z perspektívy vyplýva, že tri štvrtiny zostávajúcich emisií v scenári transformácie energetiky v roku 2050 pochádzajú z odvetví letectva, lodnej dopravy a ťažkého priemyslu.

Na dosiahnutie scenára energetickej transformácie musia emisie CO₂ súvisiace s energetikou do roku 2050 v priemere klesnúť o 3,8 % ročne. Ročné emisie CO₂ súvisiace s energiouby mali do roku 2050 klesnúť o 70 % pod súčasnú úroveň (Tong et al. 2019). V scenári transformácie energetiky do roku 2050 viac ako polovica potrebného zníženia emisií pochádza z energie z obnoviteľných zdrojov (energie aj konečnej spotreby), po ktorej nasleduje približne jedna štvrtina z energetickej efektívnosti (Rogelj et al. 2015).

Tvorcovia politiky musia zaviesť dlhodobé integrované stratégie energetickeho plánovania, vymedziť ciele a prispôsobiť politiky a nariadenia, ktoré podporujú a formujú energetický systém šetrný ku klíme. K tomu je potrebný integrovaný prístup k energetickému plánovaniu, ktorý kombinuje holistickú perspektívu plánovania pre celý energetický systém a dlhodobé plánovanie. Dlhodobé energetické scenáre majú mnohoraké využitie, ktoré môže podporiť plánovanie energetického systému šetrného ku klíme. Môžu sa použiť na otvorenie dialógu medzi zainteresovanými stranami na dosiahnutie konsenzu alebo na zvýšenie ambícií plánov dlhodobých cieľov a identifikáciu krátkodobých výziev pri plánovaní prechodu na čistú energiu.

Rast využívania energie z OZE vo svete

Najnovšie výsledky výskumu poukazujú evidentne na rast využívania OZE vo svete. Podľa analýzy Renewables 2023 (EN), ktorú vydala Medzinárodná agentúra pre energiu (IEA), pribudlo v tomto roku celosvetovo až 510 GW nových obnoviteľných zdrojov. Najväčší podiel mala solárna energia, ktorá tvorila až 75 % tohtoročnej inštalovanej kapacity.

Práve tento bezprecedentný nárast stojí za novými projekciami, ktoré nám ohľadom rozvoja sektora OZE analýza prináša. IEA predpokladá, že pri súčasnom tempe by sa mohla celosvetová kapacita OZE do piatich rokov navýšiť na 7300 GW, pričom najväčší podiel na tomto náraste bude mať práve fotovoltaika.

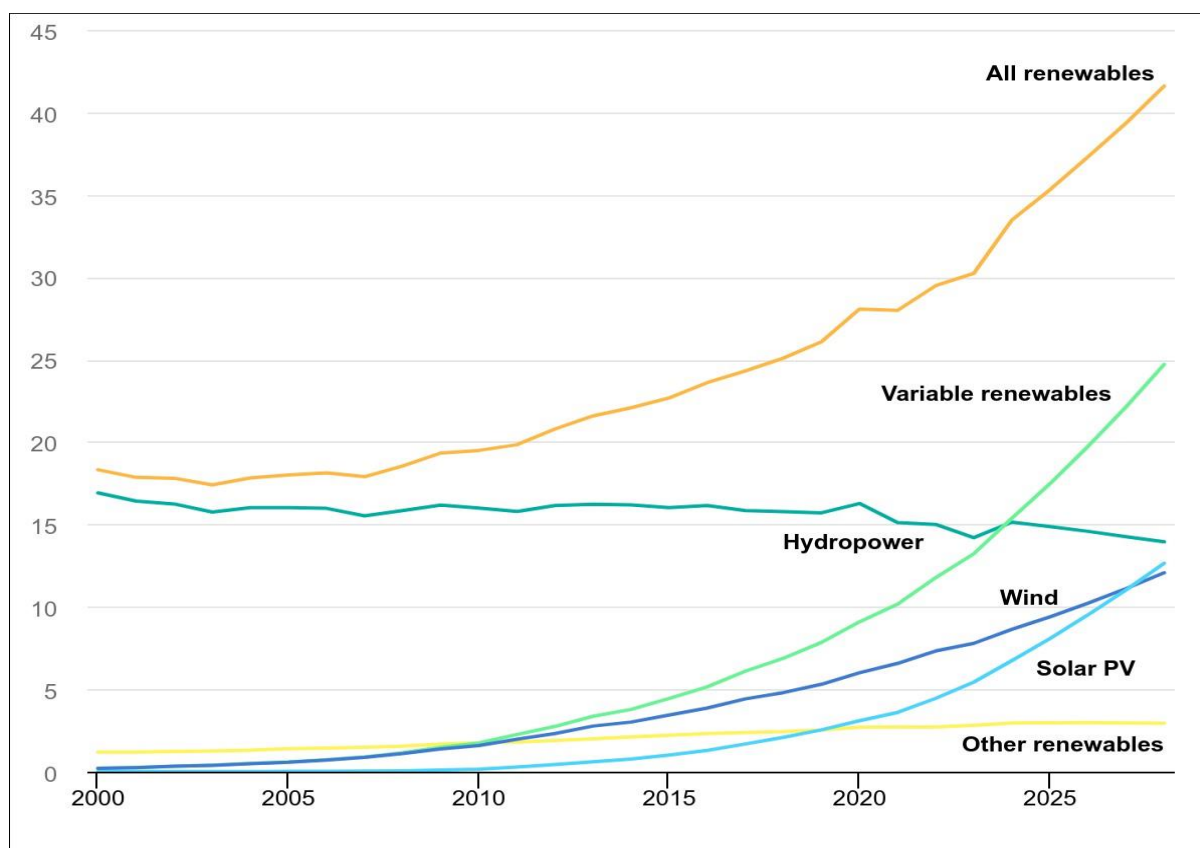
V prípade, že by sa tento scenár podarilo splniť, tak by v roku 2028 malo až 61 % elektrickej energie v EÚ pochádzať z OZE. Analýza však poukazuje aj na spomaľujúce sa tempo rozvoja veternej energie a najmä na známe bariéry spomaľujúce rozvoj OZE v EÚ, teda administratívne procesy a problematiku pripájania variabilných zdrojov do elektrizačnej sústavy. V prípade, že by sa tieto bariéry podarilo odstrániť, tak by podiel OZE v Európe mohol byť význame väčší než je odhadované dnes.

To, čo je potrebné na dosiahnutie spoločného cieľa stonásobit' obnoviteľné zdroje do roku 2030, sa výrazne líši v závislosti od krajiny a regiónu. Krajiny G20 dnes predstavujú takmer 90 % celosvetovej kapacity obnoviteľnej energie. V zrýchlennom prípade, ktorý predpokladá intenzívnejšiu implementáciu

existujúcich politík a cieľov, by skupina G20 mohla strojnásobiť svoju spoločnú inštalovanú kapacitu do roku 2030. Ako taká má potenciál výrazne prispieť k strojnásobeniu obnoviteľných zdrojov energie na celom svete. Na dosiahnutie globálneho cieľa sa však tempo nových zariadení musí zrýchliť aj v iných krajinách, vrátane mnohých rozvíjajúcich sa a rozvojových ekonomík mimo G20, z ktorých niektoré dnes nemajú ciele v oblasti obnoviteľných zdrojov a/alebo podporné politiky.

V priebehu nasledujúcich piatich rokov sa očakáva dosiahnutie niekoľkých míľnikov v oblasti obnoviteľnej energie:

- V roku 2024 vyrobí veterná a solárna fotovoltaika spolu viac elektriny ako vodná energia.
- V roku 2025 obnoviteľné zdroje prekonajú uhlie a stanú sa najväčším zdrojom výroby elektriny.
- Veterná a solárna fotovoltaická energia prekoná výrobu jadrovej elektriny v roku 2025 a 2026.
- V roku 2028 budú obnoviteľné zdroje energie predstavovať viac ako 42 % celosvetovej výroby elektriny, pričom podiel veternej a solárnej fotovoltaiky sa zdvojnásobí na 25 %.



Obr. 1 Podiel výroby elektriny z OZE podľa technológie, 2000-2028

Zdroj: IEA, 2023. Podiel výroby obnoviteľnej elektriny technológiou, 2000-2028, IEA, Paríž <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/share-of-renewable-electricity-generation-by-technology-2000-2028>, IEA.

Pokiaľ sa obnoviteľné zdroje energie vyrábajú v rámci EÚ, môžu tiež znížiť obchodný deficit EÚ v oblasti energetických komodít, jej vystavenie prerušeniu dodávok a volatilným cenám fosílnych palív. Majú tiež potenciál stimulovať rast inováčných technológií, vytvárať pracovné miesta v rozvíjajúcich sa odvetviach a znižovať znečistenie ovzdušia.

Rozvoj obnoviteľných zdrojov energie v EÚ sa riadi vnútroštátnymi systémami podpory, ktoré na jednej strane môžu riešiť vnútroštátne a regionálne špecifiká, ale zároveň môžu brániť integrácii trhu a znižovať nákladovú efektívnosť. Rýchle zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie má vplyv aj na konkurencieschopnosť iných zdrojov energie, ktorá bude aj naďalej základom energetického systému EÚ, ale aj na investičné stimuly pre výrobnú kapacitu (záložné zdroje).

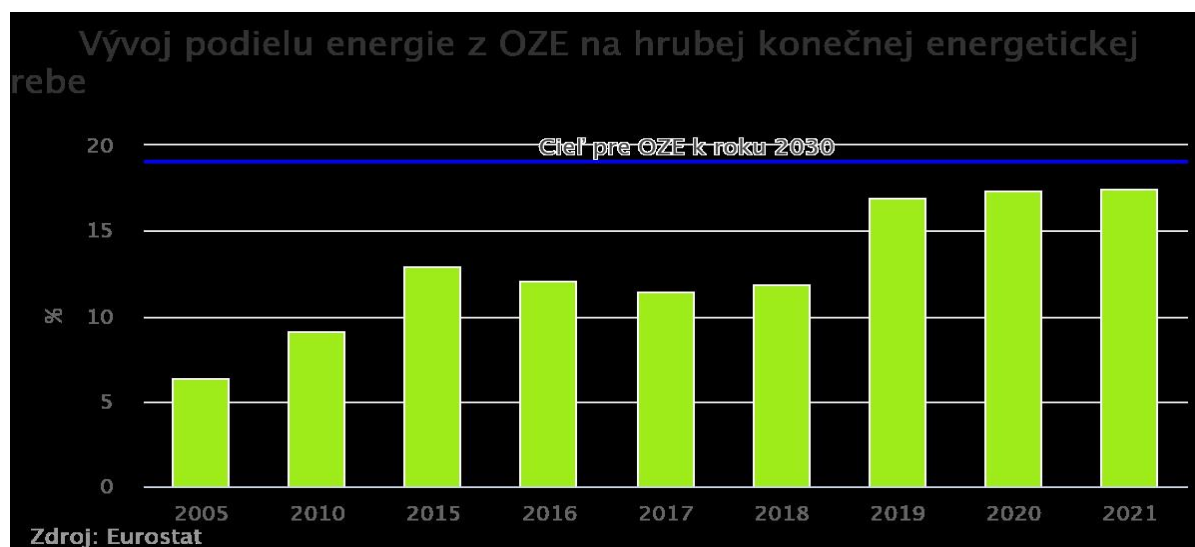
Cieľ na úrovni EÚ vedie k pokračujúcim investíciám do energie z obnoviteľných zdrojov, čo napríklad znamená, že podiel energie z obnoviteľných zdrojov v odvetví elektrickej energie by sa zvýšil zo súčasných 21 % na minimálne 45 % v roku 2030. Na rozdiel od súčasného rámca by sa cieľ EÚ prostredníctvom právnych predpisov EÚ nepremietol do vnútroštátnych cieľov, čím by sa členským štátom ponechala väčšia flexibilita pri plnení ich cieľov v oblasti znižovania emisií skleníkových plynov nákladovo najefektívnejším spôsobom v súlade s ich špecifickými okolnosťami, energetickými mixmi a kapacitami na výrobu energie z obnoviteľných zdrojov.

Výroba energie z OZE v podmienkach SR

Nový cieľ SR pre rok 2030 pre podiel energie z OZE v energetickom mixe je stanovený na 19,2 %. Za celé sledované obdobie rokov 2005 – 2021 sa v SR zvýšil podiel energie z OZE zo 6,4 % v roku 2005 na 17,4 % v roku 2021, čo je pozitívnym signálom pri naplňaní priorit energetickej politiky a energetických cieľov. V medziročnom porovnaní rokov 2020 a 2021 však došlo len k nepatrnému zvýšeniu podielu (o 0,1 percentuálneho bodu (p.b.)).

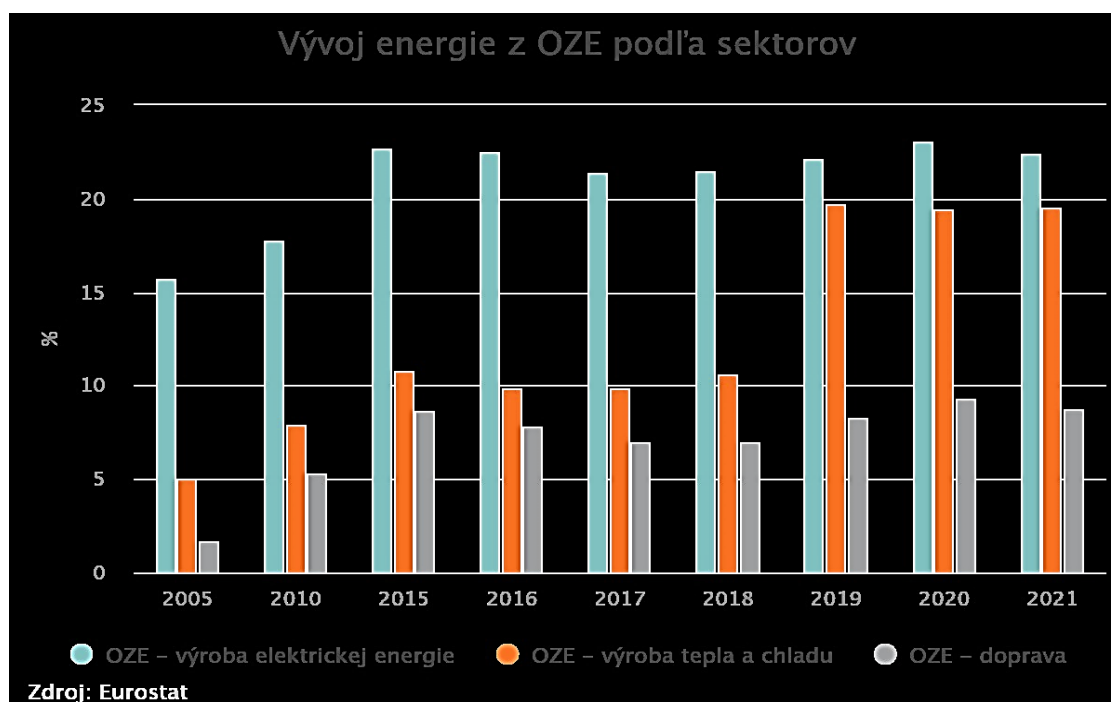
Podiel energie z OZE sa za obdobie rokov 2005 – 2021 zvýšil vo všetkých sektoroch. V roku 2021 bol dosiahnutý v sektore výroba elektrickej energie podiel energie z OZE na úrovni 22,4 %, v sektore výroba tepla a chladu 19,5 % a v sektore doprava 8,8 %. V medziročnom porovnaní rokov 2021 – 2020 bol zaznamenaný minimálny rastúci trend podielu OZE (0,1 p. b.) v sektore tepla a chladu, podiel v sektore výroba elektriny a v sektore doprava medziročne poklesol (0,7 p. b. a 0,5 p. b.).

V roku 2019 podiel energie z obnoviteľných zdrojov (OZE) medziročne v porovnaní s rokom 2018 výrazne stúpol (o 5 percentuálnych bodov) na úroveň 16,9 % a SR tak v ročnom predstihu splnila národný cieľ dosiahnuť 14 % podiel OZE do roku 2020, pričom dovtedy jeho podiel dlhodobo stagnoval okolo úrovne 9 – 12 %.



Obr. 2 Vývoj podielu energie z OZE na hrubej konečnej energetickej spotrebe v SR

Zdroj: enviroportal, 2023



Obr. 3 Vývoj energie z OZE podľa sektorov v SR

Zdroj: enviroportal, 2023

Dôvodom prudkého nárast podielu OZE bol nárast podielu v sektore kúrenia a chladenia, keď sa do štatistiky započítali nové údaje týkajúce sa spotreby biomasy v domácnostiach. Podiel energie z OZE pri výrobe tepla a chladu tak medziročne stúpol takmer dvojnásobne.

Podiel vyrobenej elektriny z OZE bol na úrovni 22,1 % a podiel OZE v sektore dopravy bol v roku 2019 na úrovni 8,3 %.

V roku 2021 vykázala SR podiel energie z OZE na úrovni 17,4 %. Oproti roku 2019 s podielom 16,9 % je zlepšenie iba nepatrné (0,5 percentuálneho bodu). Rovnaký trend bol dosiahnutý aj pri sledovaných sektoroch: podiel OZE pri výrobe elektriny v roku 2021 predstavoval 22,4 %, podiel OZE pri výrobe tepla a ochladzovaní bol na úrovni 19,5 % a podiel OZE v doprave v roku 2021 dosiahol 8,8 %.

Záver - Nové ciele v oblasti energie z OZE

SR prijala národný cieľ 19,2 % podielu energie z OZE v roku 2030. Dosiahnutie cieľa bude podmienené dôslednou implementáciou všetkých prijatých opatrení uvedených v Integrovanom národnom energetickom a klimatickom pláne na roky 2021 – 2030. Prioritou bude využívanie OZE najmä v doprave a na výrobu tepla a chladu.

Obnoviteľné zdroje energie sa na energetickej spotrebe v Európskej únii podieľali v roku 2020 celkovo 22 %, čím prekonal cieľ, ktorý si na daný rok stanovila - Európska únia si pôvodne stanovila, že v roku 2020 dosiahne podiel energie z obnoviteľných zdrojov na hrubej konečnej spotrebe energie 20 %. Viaceré krajiny však svoje ciele prekonal, pričom lídrom je Švédsko, pôvodný cieľ vysoko prekonal aj ďalšie krajiny prístupujúce do EÚ neskôr ako SR - Chorvátsko či Bulharsko.

Na konferencii o klimatických zmenách COP28 v Dubaji sa viac ako 130 národných vlád vrátane EÚ dohodlo na spolupráci na strojnásobení svetovej inštalovanej kapacity obnoviteľnej energie na najmenej 11 000 GW do roku 2030. Obnoviteľné zdroje 2023 poskytujú podrobnú analýzu pokroku na úrovni jednotlivých krajín smerujúc ku globálnemu cieľu.

Obnoviteľné zdroje podľa uvedenej správy (2023) okrem podrobnej analýzy trhu a predpovedí skúmajú aj kľúčový vývoj v tomto sektore vrátane politických trendov, ktoré vedú k: nasadeniu výroby solárnych PV; ku konkurencieschopnosti obnoviteľných technológií; k skladovaniu energie; k budovaniu kapacít

obnoviteľnej energie na výrobu vodíka; k perspektívam spoločností využívajúcich energiu z obnoviteľných zdrojov; k systémovej integrácii a špeciálna časť je venovaná prognózam využitia bioplynu a biometánu.

PodĎakovanie

Príspevok je publikačným výstupom z projektu VEGA 1/0338/22 Európska únia a stratégia Európa 2020 v zrkadle priorít a výziev cieľov Agendy 2030.

Príspevok je publikačným výstupom z projektu KEGA č. 035EU-4/2022 „Dosahovanie cieľov Agendy 2030 udržateľného rozvoja pod vplyvom celosvetovej pandémie COVID-19.

Literatúra:

- EC 2019a. 2023. “A European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent. European Commission.”
- EC 2019b. 2023. “Regulation (EU) 2019/943 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the internal market for electricity”.
- International Renewable Energy Agency. 2020. “Global Renewables Outlook: Energy transformation 2050”.
- IRENA 2022. 2022. “Renewable Capacity Statistics 2022”.
- Khezri, Mohsen, Mohammad Sharif Karimi, Jamal Mamkhezri, Reza Ghazal, a Larry Blank. 2022. “Assessing the Impact of Selected Determinants on Renewable Energy Sources in the Electricity Mix: The Case of ASEAN Countries”. *Energies* 15(13):4604. doi: 10.3390/en15134604.
- Makiela, Kamil, Błażej Mazur, a Jakub Głowacki. 2022. “The Impact of Renewable Energy Supply on Economic Growth and Productivity”. *Energies* 15(13):4808. doi: 10.3390/en15134808.
- IEA, 2023. *Renewables 2023*. online; dostupné na <https://www.iea.org/reports/renewables-2023>
- Rogelj, Joeri, Malte Meinshausen, Michiel Schaeffer, Reto Knutti, a Keywan Riahi. 2015. “Impact of short-lived non-CO₂ mitigation on carbon budgets for stabilizing global warming”. *Environmental Research Letters* 10(7):075001. doi: 10.1088/1748-9326/10/7/075001.
- Tong, Dan, Qiang Zhang, Yixuan Zheng, Ken Caldeira, Christine Shearer, Chaopeng Hong, Yue Qin, a Steven J. Davis. 2019. “Committed Emissions from Existing Energy Infrastructure Jeopardize 1.5 °C Climate Target”. *Nature* 572(7769):373–77. doi: 10.1038/s41586-019-1364-3.
- Wu, Fei, a Stefan Pfenninger. 2023. “Challenges and Opportunities for Bioenergy in Europe: National Deployment, Policy Support, and Possible Future Roles”. *Bioresource Technology Reports* 22:101430. doi: 10.1016/j.biteb.2023.101430.
- Zamasz, Krzysztof, Jakub Stęchły, Aleksandra Komorowska, a Przemysław Kaszyński. 2021. “The Impact of Fleet Electrification on Carbon Emissions: A Case Study from Poland”. *Energies* 14(20):6595. doi: 10.3390/en14206595.
- Zięty, Jakub Jan, Ewelina Olba-Zięty, Mariusz Jerzy Stolarski, Michał Krzykowski, a Michał Krzyżaniak. 2022. “Legal Framework for the Sustainable Production of Short Rotation Coppice Biomass for Bioeconomy and Bioenergy”. *Energies* 15(4):1370. doi: 10.3390/en15041370.

POROVNANIE ESG A NE-ESG KORPORÁTNÝCH DLHOPISOV NA PRIMÁRNOM DLHOPISOVOM TRHU

COMPARISON OF ESG AND NON-ESG CORPORATE BONDS IN THE PRIMARY BOND MARKET

Ing. Bibiana TKÁČOVÁ, PhD. MBA.
doc. Ing. Michal TKÁČ, PhD. MBA.

bibiana.tkacova@gmail.com
michal.tkac1@euba.sk

Key words

bond, primary market, emission, ESG, financial analysis, sustainability

Abstract

This comprehensive study delves into the comparative analysis of Environmental, Social, Governance (ESG) parameters in relation to other significant factors in the primary bond market. It explores the nuances and evolving dynamics of ESG bonds, both in domestic and international contexts. Through a carefully designed methodology, the research investigates a specific sample set, chosen to represent the diversity and complexity of the primary bond market over a significant period. Employing robust research methods, the study reveals intricate differences and unique attributes of ESG and Non-ESG corporate bonds. The outcomes of this research not only highlight the fundamental distinctions between ESG and Non-ESG emissions in the corporate bond market but also provide a deeper understanding of the role and impact of ESG factors in shaping the financial landscape. This study thus offers valuable insights and contributes significantly to the discourse on ESG investments and sustainability in financial markets.

Úvod

Súčasný svet stojí pred mnohými výzvami, ktoré sa týkajú sociálnych, environmentálnych a správnych (governance) aspektov. Tieto výzvy presahujú hranice tradičných investičných stratégií a vyvolávajú potrebu nových prístupov, ktoré zohľadňujú nielen finančný výnos, ale aj dopad na spoločnosť a životné prostredie. Tieto nové prístupy sú často označované ako ESG (Environmental, Social, Governance) investície.

Jednou z foriem ESG investícií sú ESG dlhopisy, ktoré sa v posledných rokoch stali významnou súčasťou globálneho dlhopisového trhu. ESG dlhopisy sú finančné nástroje, ktoré umožňujú podnikom získať kapitál na projekty, ktoré majú pozitívny dopad na životné prostredie alebo spoločnosť, a zároveň dodržiavajú vysoké štandardy správnej praxe.

Tento článok sa zaoberá porovnaním rozdielov medzi ESG a ostatnými emisiami na primárnom dlhopisovom trhu. Naše záujem je porozumieť, ako sa líšia základné parametre ESG emisií oproti ostatným emisiám, a identifikovať špecifické rysy, ktoré môžu ovplyvniť výkonnosť ESG dlhopisov.

1 Podnikové ESG dlhopisy

Udržateľnosť sa stala témou, ktorej význam na celom svete rastie a ktorá mobilizuje vlády, občiansku spoločnosť a podniky, aby prijali širokú škálu nových postupov. Výkonnosť v oblasti environmentálnych (z angl. environmental), sociálnych (z angl. social) a riadiacich (z angl. governance) ukazovateľov (ďalej už len ESG) sa považuje za dôležitý faktor, ktorý odráža schopnosť spoločností vytvárať hodnotu a realizovať efektívne stratégie. Kapitálové trhy a finančný sektor už reflektujú túto tendenciu a čoraz viac prijímajú integráciu faktorov ESG do svojich obchodných postupov, ako aj príslušných požiadaviek na podnikové výkazníctvo. Investori a burzy vedú k integrácii ukazovateľov ESG do hlavných postupov v podnikateľskom a finančnom sektore, čím zvyšujú transparentnosť a podporujú udržateľné investičné postupy. Rastúci počet firiem tiež kladie udržateľnosť a vytváranie dlhodobých hodnôt na popredné miesto vo svojom programe. Čoraz viac z nich už prijalo transparentné zverejňovanie informácií o ESG v podnikoch a orientuje kapitálové toky na udržateľné investície. (Apergis a Poufinas, 2022).

V súčasnosti sa ESG stalo dôležitejším ako kedykoľvek predtým, najmä pre pilier E (enviromentálny). Konkrétne, v posledných rokoch rastúce obavy investorov (ako aj regulačných orgánov, tvorcov politík, občanov a v dôsledku toho aj investorov) z rizík spojených s pilierom E (environmentálne a klimatické riziká) viedli k rozšíreniu používania hodnotenia E v investičných analýzach a rozhodnutiach. Metriky piliera E však nemusia byť schopné zachytiť celé spektrum súvisiacich rizík. Hodnotenie E piliera je ovplyvnené dostupnosťou a kvalitou údajov poskytovaných firmami pri vykazovaní a zameriava sa najmä na emisie skleníkových plynov a využívanie zdrojov. Okrem toho, pokiaľ ide o skutočný vplyv na životné prostredie, štruktúra hodnotenia piliera E nerozlišuje rozdiely medzi znečisťujúcimi látkami (napr. tuhé častice a oxidy síry a dusíka oproti skleníkovým plynom). Napokon, obmedzenia pri porovnávaní E-skóre sú determinované rôznymi ESG poskytovateľmi, ako aj rozdielmi v odvetviach. Čiastočne materializované alebo nie úplne zahrnuté environmentálne a klimatické riziká v hodnotení piliera E môžu tiež viesť k významným finančným dôsledkom pre podniky aj investorov a následne ovplyvniť ceny a výnosy cenných papierov. (Apergis a Poufinas, 2022).

Z troch zložiek klimatických rizík (fyzické, prechodné a regulačné) sa začalo zhmotňovať regulačné riziko (Krueger a kol., 2020) a stalo sa hlavným kanálom, prostredníctvom ktorého sa environmentálne riziká oceňujú v cenných papieroch. Regulačné riziko však nie je dobre zohľadnené v metrikách E-piliera. Napríklad podniky, ktoré sú závislé od dlhodobých investícií, budú v budúcnosti pravdepodobne čeliť väčším regulačným a environmentálnym rizikám, pretože dôsledky zmeny klímy sa časom zvyšujú. Preto je pravdepodobné, že vplyvom zmeny klímy budú najviac postihnuté odvetvia energetiky, stavebníctva, nehnuteľností, dopravy a infraštruktúry. Najmä energetický sektor je najviac ovplyvnený reguláciou fosílnych palív, ktorá ohrozuje ropný, plynárenský a uhoľný priemysel. Regulácie Agentúry na ochranu životného prostredia v USA už prispeli k výraznému poklesu využívania uhlia v amerických elektrárnach (Apergis a Poufinas, 2022).

Investori a manažéri podnikových dlhopisov majú možnosť zavádzať ESG kritériá do svojich fondov. Hlavný zdroj vplyvu, ktorý majú, by sa mohol premeniť na prísnu politiku angažovanosti pri presadzovaní pozitívnych politík v oblasti životného prostredia a zmeny klímy. Niektorí ekonómovia sa domnievajú, že práve na trhu s dlhom môžu investori výraznejšie ovplyvniť nielen podniky, ale aj vlády na všetkých úrovniach. Trh s pevným výnosom predstavuje jednu z najväčších tried aktív so silným dopytom zo strany penzijných fondov, inštitucionálnych investorov, retailových investorov, a čo je najdôležitejšie, špecializovaných investorov ESG. (Branch a kol., 2019) Spôsob, akým môžu mať investori do dlhopisov väčší vplyv ako investori do akcií, je investovanie do zelených dlhopisov a tým spôsobom definovať ciele v oblasti emisií uhlíka spoločnostiam a vládam. (Fabozzi a Mann, 2021)

Dlhopisy nemajú akcionárske práva ako akcie, avšak investori do dlhopisov majú nepriamy kontakt so spoločnosťami, ktorý umožňuje investorom uplatňovať vplyv a priťahovať pozornosť manažmentu. "Angažovanosť" odráža špecifický typ účasti. Príkladom aktívneho zapojenia by mohol byť vplyv, ktorý môžu manažéri dlhopisov vykonávať na vrcholový manažment pri emisii dlhových cenných papierov. Presnejšie, záväzok zúčastniť sa na novej emisii, ak sú splnené určité kritériá ESG alebo nízkouhlíkové normy. (Konstantinov a Gross, 2021)

V austrálskom ťažobnom sektore získavajú spoločnosti finančné prostriedky prostredníctvom emisie dlhopisov. Opatrenia investorov na trhu s dlhmi priamo ovplyvňujú náklady na financovanie. Napríklad, keď spoločnosti oslovia trh s dlhopismi s novými emisiami, investori môžu mať veľkú príležitosť podrobné

preskúmať emitenta s ohľadom na jeho postupy v oblasti emisií uhlíka alebo kritické otázky ESG a účtovať úrokovú sadzbu, ktorá penalizuje emitentov, ktorí uplatňovali nepriaznivé postupy v oblasti zmeny klímy. To odráža tradične polarizovanú diskusiu medzi akademikmi a odborníkmi z praxe týkajúcu sa nákladov na kapitál, ktoré sú pozorovateľné na trhu, ako poznamenali Blitz a Swinkels (2020). Zatiaľ čo Heinkel, Kraus a Zechner (2001) a Hong a Kasperczyk (2009) tvrdili že náklady kapitálu by sa mali zvýšiť, ak podnikoví investori neinvestujú do spoločensky nezodpovedných emitentov podnikových dlhopisov, Fabozzi, Lamba, Nishikawa, Rao a Ma (2019) zistili, že títo emitenti majú nižšie náklady na financovanie. Praktický výskum Blitz a Fabozziho (2017) dokonca zistil, že špecifická prémie neexistuje. Eichholtz, Holtermans, Kok a Yonder skúmali komerčné hypotéky a realitné investičné trusty (REIT) a zistili, že tieto zelené dlhopisy majú na sekundárnom trhu nižšie spready. (2019) Partridge a Medda (2020) podrobne analyzovali prémie za zelené dlhopisy nazývané "greenium" na americkom trhu komunálnych dlhopisov. Táto emisia však odráža negatívne a pozitívne previerky, ktoré môžu manažéri dlhopisov použiť na klasifikáciu "hriešnych" a "nehriešnych" emitentov. Zatiaľ čo tento rozdiel je veľmi dôležitý a zaslúži si ďalšie skúmanie, ďalšie smerovanie prehľadu literatúry sa zameria na pozitívne účinky uplatňovania pozitívneho aj negatívneho screeningu. Presnejšie povedané, na základe autorov Konstantinov a Gross (2021) tvrdíme, že manažéri podnikových dlhopisov by mohli používať takéto skríningy na filtrovanie svojho investičného súboru. Samozrejme, ako tvrdili Blitz a Swinkels (2020): "Úplné vylúčenie firmy vysiela najdôveryhodnejší signál, že sa nebude financovať budúci rast tejto firmy žiadnymi prostriedkami." Zatiaľ čo úplné zdržanie sa financovania zo strany investorov by mohlo vyslať manažmentu neklamné signály podľa Konstantinova a Grossa (2021), manažéri podnikových dlhopisov by mohli aktívne posobiť a zapojiť vedenia podnikov do presadzovania ESG kritérií. (Konstantinov a Gross, 2021)

Dimson, Karakas a Li (2015) a Focardi a Fabozzi (2020) tvrdili, že manažéri podnikových dlhopisov môžu mať ešte silnejší vplyv a dosiahnuť väčšie zmeny v spoločnostiach ako tradičné metódy, ktoré sa týkajú riadenia vlastného imania. Madhavan a Sobczyk (2020) však ukázali, že dlhopisové a akciové fondy sa výrazne líšia, pokiaľ ide o investičný proces a prístup k ESG kritériam. Angažovanosť by mohla byť tou správnou politikou na ovplyvnenie a zmenu ich postupov. Okrem toho by angažovanosť mohla zmierniť vplyv "greenwashingu", ktorý vzniká vtedy, keď základné projekty pôvodne ohlásené ako zelené nie sú schopné dosiahnuť požadované a deklarované zelené ciele, ako uviedli Benabou a Tirole, (2010) a Deng, Tang a Zhang (2020). Tento závažný problém zdokumentovali Lyon a Maxwell (2011) a týka sa nepriaznivého výberu emitentov dlhopisov, ktorí zavádzajú účastníkov trhu. Nepriaznivý výber dáva emitentovi výhodu, že môže využívať výhody a dokonca uznanie za účasť na environmentálnych otázkach v rýchlo rastúcom sektore zelených dlhopisov. Ako tvrdia Baker, Bergstresser, Serafeim a Wurgler (2018), zelené dlhopisy predstavujú úspešný nástroj na zmenu životného prostredia. Preto manažéri dlhopisov zastávajú špecifickú a dôležitú na trhu zelených dlhopisov. Musia konať a presadzovať zmenu zapojením sa do každej fázy uplatňovania zásad zelených dlhopisov - pri použití výnosov, počas hodnotenia projektov, riadenia výnosov a vo fáze podávania správ. Princípy zelených dlhopisov (Green Bond Principles) GBP boli vytvorené ako dobrovoľné usmernenia pre investovanie do zelených dlhopisov. (ICMA, 2016)

2 Metodológia

V tejto kapitole predstavíme metodológiu, ktorú sme použili v našom výskum na charakterizáciu primárneho trhu s ESG korporátnymi dlhopismi. Výskum sa zameriava na porovnanie rozdielov v parametroch emisie medzi ESG korporátnymi dlhopismi a inými korporátnymi dlhopismi. Zameriame sa práve na korporátne dlhopisy, pretože predstavujú najväčší podiel na primárnom trhu s dlhopismi. Táto kapitola je zameraná na podrobný popis metód, parametrov a analytických nástrojov použitých v tejto vedeckej práci.

Vzorka pre túto analýzu pozostáva z reálnych korporátnych dlhopisov, ktoré boli emitované na primárnom trhu v období od 1.1.2018 do 31.12.2021. Tieto údaje sme získali z databázy Bond Radar, ktorá sa špecializuje na zber a spracovanie údajov z primárneho trhu s dlhopismi.

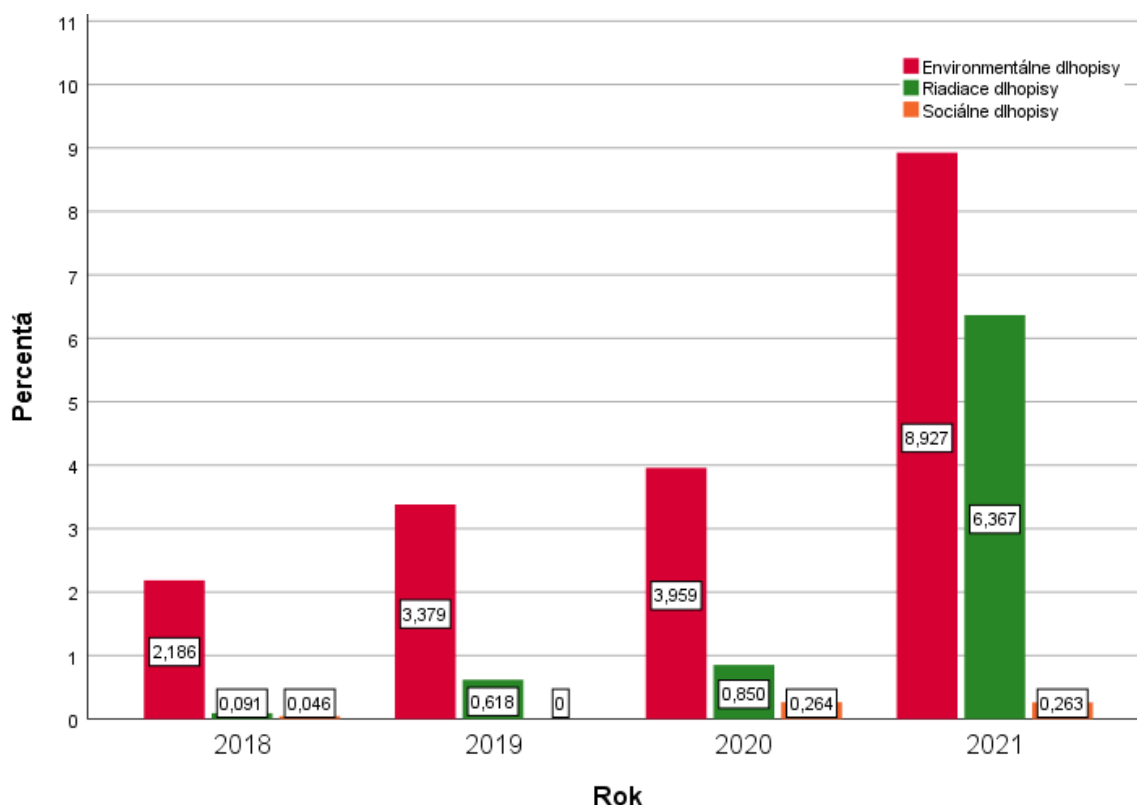
Hlavné parametre emisie, ktorými sa budeme zaoberať v našom výskume sú:

- ESG: Táto dichotomická premenná určuje, či je daná emisia definovaná ako ESG. Tento parameter je dôležitý pre identifikáciu a klasifikáciu dlhopisov, ktoré sú súčasťou našej vzorky.
- Environmentálne, riadiace a sociálne dlhopisy: Tieto tri dichotomické premenné definujú, či je daná emisia klasifikovaná ako environmentálny, riadiaci alebo sociálny dlhopis. Táto klasifikácia nám umožní lepšie porozumieť charakteristike a štruktúre našej vzorky.

- Odvetvie: Tento parameter určuje sektor, v ktorom emitent pôsobí. Tento údaj nám poskytuje dôležitú informáciu o ekonomickom kontexte emitenta.
- Krajina emitenta: Identifikuje krajinu, v ktorej emitent má sídlo. Tento údaj nám umožní analyzovať geografické rozdiely v emisiách dlhopisov.

3 Výsledky výskumu

Východným krokom nášho výskumu bolo popísať vývoj ESG dlhopisov na primárnom trhu v čase. Graf vývoja primárneho trhu v rokoch je znázornený nižšie na Obr. 1.

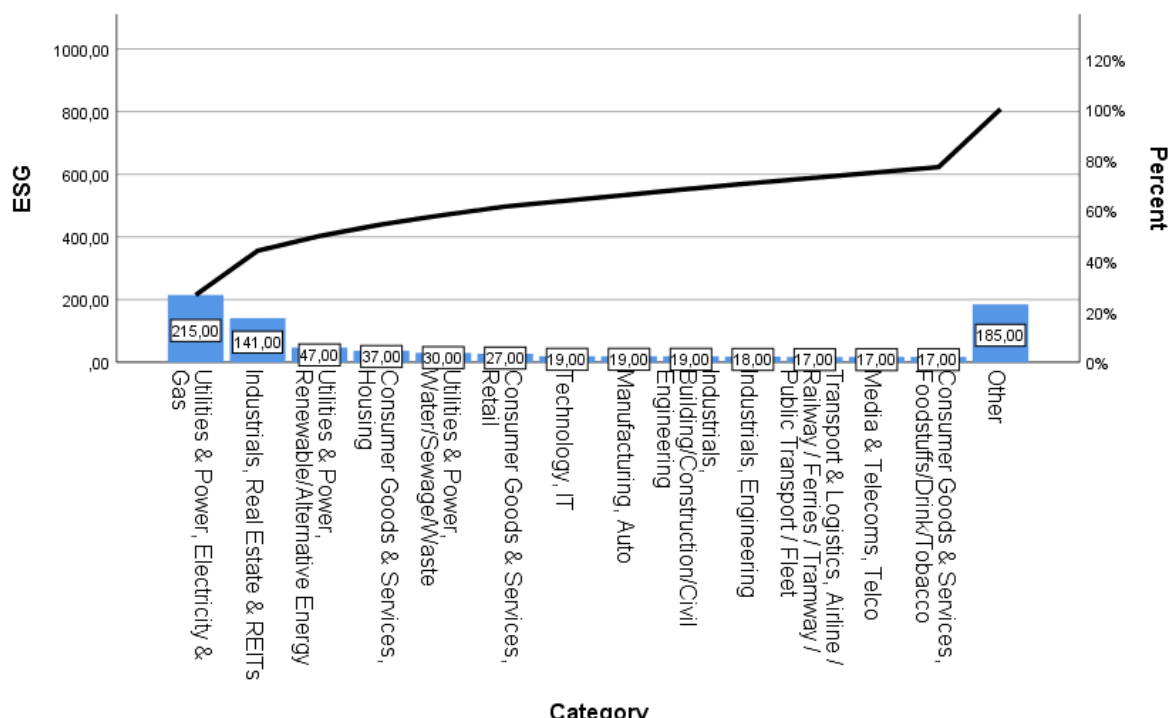


Obr. 2 Prehľad vývoja emitovania ESG korporátnych dlhopisov na primárnom trhu

Zdroj: vlastné spracovanie

Analýza grafu nám poskytuje prehľad o vývoji ESG podnikových dlhopisov a ostatných druhov dlhopisov na primárnom trhu v rokoch 2018 až 2021. V každom roku sú podnikové dlhopisy kategorizované do štyroch skupín: Ostatné dlhopisy, Environmentálne dlhopisy, Riadiace dlhopisy a Sociálne dlhopisy. Pre presnejšie znázornenie výsledkov, sme stĺpec obsahujúci ostatné dlhopisy nezačlenili do grafu. (Podiel týchto ostatných dlhopisov sa ale dá určiť ak súčet podielov ESG dlhopisov prezentovaných na grafe pre každý rok odčítame od hodnoty 100%) Podľa údajov v grafe je jasné, že v rokoch 2018 až 2021 boli ostatné podnikové dlhopisy (t.j. dlhopisy, ktoré nespádajú do kategórie ESG) najčastejším druhom dlhopisov emitovaných na primárnom trhu. Ich podiel však klesal od 97,7% v roku 2018 na 84,4% v roku 2021. Počet emisií environmentálnych dlhopisov naopak v rokoch 2018 až 2021 stúpal. V roku 2018 predstavovali len 2,2% všetkých emisií, kým v roku 2021 to bolo už 8,9%. Podobný rast bol zaznamenaný aj u riadiacich dlhopisov, ktorých podiel vzrástol z 0,1% v roku 2018 na 6,4% v roku 2021. Sociálne dlhopisy však tvorili len malý podiel celkového počtu dlhopisov v každom roku. Aj napriek tomu, že ich počet mierne vzrástol v rokoch 2020 a 2021, ich celkový podiel na trhu dlhopisov bol stále pomerne nízky (takmer 0,3% v roku 2020 a 2021). Výsledky tejto analýzy naznačujú, že hoci ostatné podnikové dlhopisy (ne-ESG) tvorili v danom období väčšinu, ich podiel postupne klesá, zatiaľ čo podiel ESG dlhopisov (environmentálnych a riadiacich) sa zvyšuje. To môže svedčiť o narastajúcej popularite a prijatí ESG dlhopisov na primárnom trhu.

V ďalšom kroku sme vykonali paretovú analýzu s cieľom zistiť, v ktorých odvetviach sú najčastejšie emitované ESG dlhopisy. Pareto graf rozdelenia početnosti ESG dlhopisov podľa jednotlivých odvetví je prezentovaný nižšie na Obr. 2.



Obr. 2 Paretová analýza rozdelenia početnosti ESG dlhopisov podľa jednotlivých odvetví

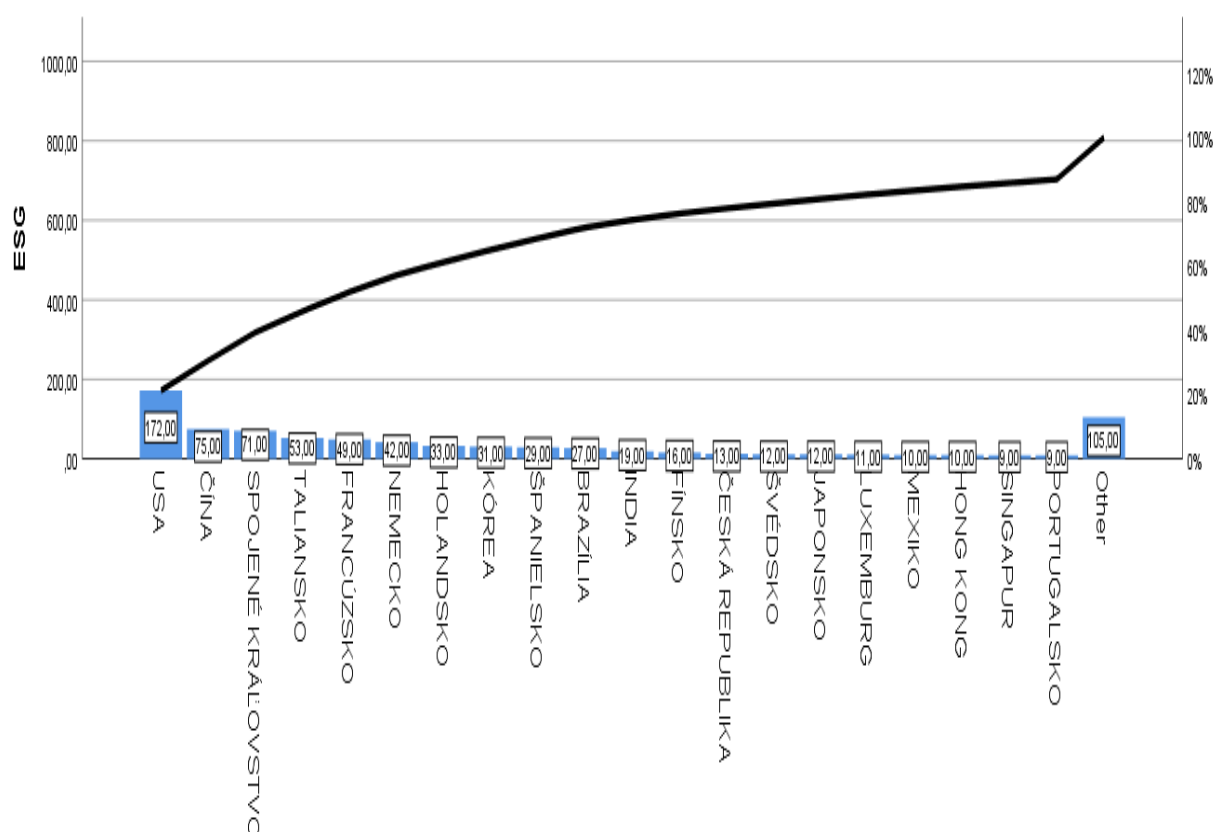
Zdroj: vlastné spracovanie

Graf na Obr. 2 prezentuje Paretovú analýzu ESG dlhopisov, kde sú kategórie dlhopisov rozdelené podľa odvetví, v ktorých sú emitované. Tento typ analýzy je užitočný na identifikáciu tých odvetví, ktoré sú najaktívnejšie v emisii ESG dlhopisov. Z grafu môžeme vidieť, že najväčší počet ESG dlhopisov je emitovaný v odvetviach "Energetika a elektrárne, plynárenstvo" (angl. "Utilities & Power, Electricity & Gas"), ktoré predstavujú 26,6% z celkového počtu. Toto odvetvie je teda hlavným emitentom ESG dlhopisov. Druhé najaktívnejšie odvetvie v emisii ESG dlhopisov je "Priemysel, nehnuteľnosti a REITs" (angl. "Industrials, Real Estate & REITs") s podielom 17,5%. Tieto dva sektory teda spoločne tvoria takmer polovicu všetkých ESG dlhopisov. Ďalšie odvetvia s výrazným podielom na celkovom počte ESG dlhopisov sú "Energetika a výroba obnoviteľnej/alternatívnej energie" (angl. "Utilities & Power, Renewable/Alternative Energy") (5,8%), "Spotrebiteľské tovary a služby, bývanie" (angl. "Consumer Goods & Services, Housing") (4,6%), a "Energetika a voda/kanalizácia/odpad" (angl. "Utilities & Power, Water/Sewage/Waste") (3,7%). Naopak, niektoré odvetvia, ako "Priemysel, pivovarníctvo a destilácia", "Infraštruktúra, parkoviská", a niektoré segmenty technologického sektora a médií, nemajú žiadne zastúpenie v emisii ESG dlhopisov. Z analýzy tak vyplýva, že ESG dlhopisy sú najčastejšie emitované v odvetviach súvisiacich s energetikou, priemyslom a spotrebou, čo môže svedčiť o zvyšujúcom sa záujme týchto odvetví o udržateľnosť a sociálnu zodpovednosť. Pritom je zaujímavé, že niektoré sektory, ktoré môžu mať významný vplyv na životné prostredie a spoločnosť, ako napríklad technológie alebo médiá, nemajú v emisii ESG dlhopisov takmer žiadne zastúpenie.

Následne sme vykonali paretovú analýzu s cieľom zistiť, v ktorých krajinách sú najčastejšie emitované ESG dlhopisy. Pareto graf rozdelenia početnosti ESG dlhopisov podľa jednotlivých krajín je prezentovaný nižšie na Obr.3.

Pareto graf poskytuje prehľad o početnosti emisií ESG dlhopisov rozdelených podľa krajín. Jedná sa o výsledky Paretovej analýzy, ktorá sa používa na identifikáciu faktorov, ktoré majú najväčší vplyv na daný jav - v tomto prípade na emisie ESG dlhopisov. Na základe grafu na obrázku 3 môžeme vidieť, že najväčším

emitentom ESG dlhopisov sú Spojené štáty, kde bol emitovaný 21,3% celkového počtu ESG dlhopisov. Na druhom mieste je Čína s 9,3% a na treťom mieste Spojené kráľovstvo s 8,8%. Tieto tri krajiny sú značne aktívne v oblasti ESG dlhopisov a spoločne predstavujú takmer 40% všetkých emisií. Táto skutočnosť môže byť dôsledkom veľkosti ich ekonomík, silného finančného sektora, ale aj politických opatrení a regulačného prostredia, ktoré podporuje udržateľné financovanie. V Európe sú najaktívnejšími emitentmi Taliansko (6,6%), Francúzsko (6,1%) a Nemecko (5,2%), čo odráža ich ekonomickú silu a záväzok k udržateľnosti v rámci Európskej únie. Ďalšie krajiny s významným počtom emisií sú Holandsko (4,1%), Kórea (3,8%) a Španielsko (3,6%). Naopak, niektoré krajiny, ako Argentína, Bermudy, Bulharsko, a dokonca aj Slovenská republika, nemajú žiadne zastúpenie v emisii ESG dlhopisov. Toto môže byť dôsledkom množstva faktorov, vrátane veľkosti ekonomiky, významu finančného sektora, ale aj politických a regulačných podmienok. Je dôležité poznamenať, že táto tabuľka neposkytuje úplný obraz o globálnej situácii v oblasti ESG dlhopisov, pretože neberie do úvahy veľkosť ekonomík jednotlivých krajín ani ich celkový objem dlhopisového trhu. Avšak stále poskytuje užitočný pohľad na geografickú distribúciu emisií ESG dlhopisov.



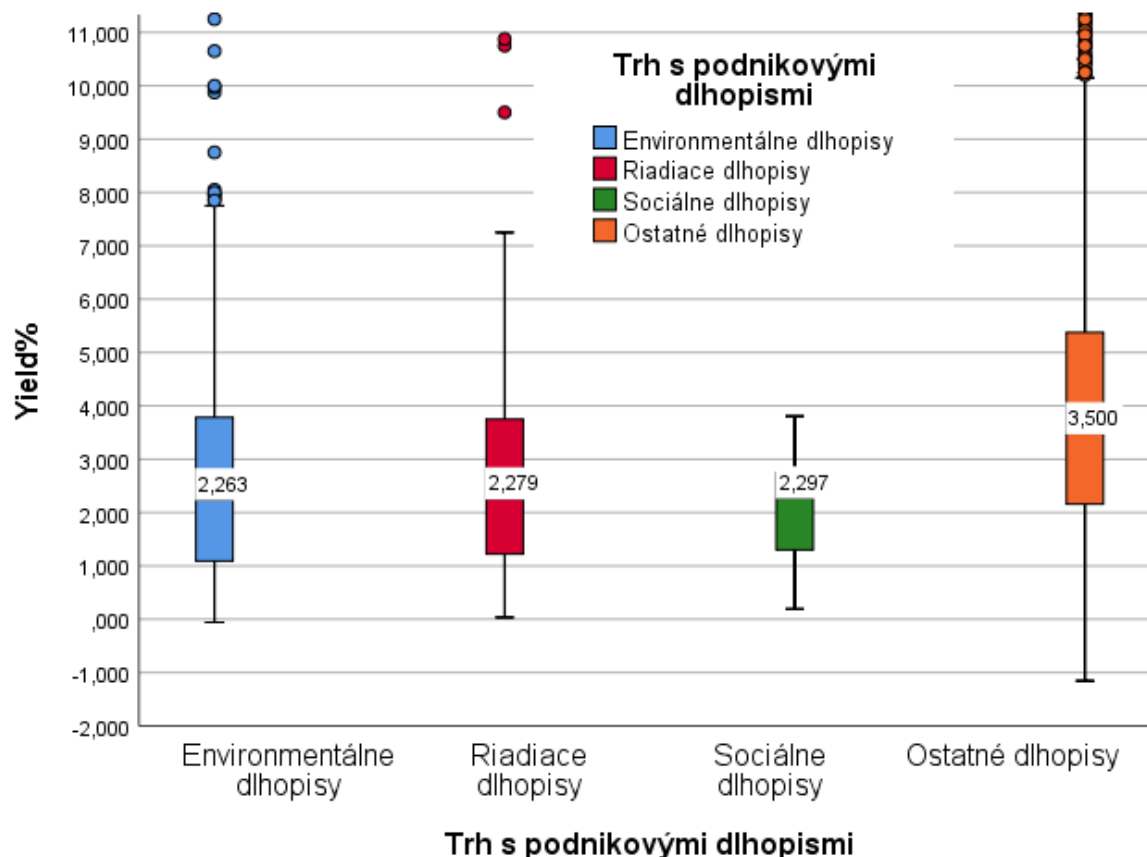
Obr. 3 Paretová analýza rozdelenia početnosti ESG dlhopisov podľa miesta emisie

Zdroj: vlastné spracovanie

Druhá časť nášho výskumu sa zamerala na analýzu výnosnosti ESG dlhopisov z viacerých hľadísk. V prvom kroku sme na základe porovnania Boxplotov skúmali odlišnosti medzi výnosnosťou ESG dlhopisov a ostatných dlhopisov. Boxploty popisujúce takéto členenie trhu s podnikovými dlhopismi sú prezentované nižšie.

Výsledky boxplot analýzy výnosnosti ESG a Nie-ESG dlhopisov poskytujú zaujímavé pohľady na trh s podnikovými dlhopismi. Analýza zahŕňala 548 environmentálnych ESG dlhopisov, 242 riadiacich ESG dlhopisov a 18 sociálnych ESG dlhopisov. Zároveň bolo do analýzy zahrnutých 10 597 Nie-ESG dlhopisov. V prípade environmentálnych ESG dlhopisov sa výnosnosť pohybovala medzi 1,092% (25. percentil) a 3,817% (75. percentil) s mediánom 2,263%. Riadiace ESG dlhopisy ukázali podobný trend výnosnosti s 25. percentilom na úrovni 1,223%, 75. percentilom na úrovni 3,75% a mediánom 2,279%. Sociálne ESG dlhopisy, hoci ich bolo analyzovaných len 18, mali výnosnosti od 1,298% (25. percentil) do 2,75% (75. percentil), pričom medián bol 2,297%. Naproti tomu, Nie-ESG dlhopisy ukázali vyššiu výnosnosť. 25.

percentil výnosnosti bol 2,16%, 75. percentil dosiahol až 5,375% a medián sa ustálil na 3,5%. Na základe týchto výsledkov je možné konštatovať, že ESG dlhopisy vo všeobecnosti vykazovali nižšiu výnosnosť ako Nie-ESG dlhopisy. V rámci kategórie ESG dlhopisov sa výnosnosti medzi jednotlivými typmi (environmentálnymi, riadiacimi a sociálnymi) pomerne zhodovali, pričom sociálne dlhopisy vykazovali mierne vyššiu variabilitu výnosnosti.



Obr. 4 Rozdelenie výnosnosti primárneho trhu podnikových dlhopisov

Zdroj: vlastné spracovanie

Výsledky sme overili štatistickým testom. Na hladine významnosti 5% sme využitím neparametrickej verzie ANOVY, konkrétne Kruskal-Wallisovho Testu testovali nulovú hypotézu rovnosti rozdelení výnosnosti environmentálnych, riadiacich, sociálnych a Nie-ESG dlhopisov.

Ako vyplýva z tabuľky nižšie H1 - naša prvá hypotéza bola zameraná na testovanie rovnakosti rozdelenia percentuálnej výnosnosti dlhopisov medzi kategóriami environmentálnych, riadiacich, sociálnych a Nie-ESG dlhopisov. To znamená, že sme skúmali, či všetky tieto kategórie dlhopisov prinášajú investične podobné výnosy, bez ohľadu na to, či sú ESG alebo nie. Kruskal-Wallisov test, ktorý sme použili, je neparametrická alternatíva k jednosmernému ANOVA testu a je určený pre prípady, kedy nemôžeme predpokladať normálnu distribúciu dát. P-hodnota z tohto testu bola 0,000, čo je nižšie ako naša stanovená hladina významnosti 5% (alebo 0,05). To nám dáva dôvod zamietnuť našu nulovú hypotézu a konštatovať, že existuje štatisticky významný rozdiel v rozdelení percentuálnej výnosnosti medzi týmito kategóriami dlhopisov. H2 - druhá z testovaných hypotéz bola zameraná na porovnanie len ESG dlhopisov - environmentálnych, riadiacich a sociálnych. Cieľom bolo zistiť, či sú medzi týmito kategóriami ESG dlhopisov štatisticky významné rozdiely vo výnosnosti. P-hodnota z Kruskal-Wallisovho testu bola 0,789, čo je vyššie ako naša stanovená hladina významnosti 5%. To nám neumožňuje zamietnuť nulovú hypotézu a naznačuje, že neexistuje štatisticky významný rozdiel v rozdelení percentuálnej výnosnosti medzi týmito kategóriami ESG dlhopisov. V rámci párového testovania sme skúmali rozdiely v percentuálnej výnosnosti medzi jednotlivými párovými kombináciami kategórií dlhopisov. Žiadne z troch párov ESG dlhopisov (sociálne - riadiace, sociálne - environmentálne, riadiace - environmentálne) nemalo p-hodnotu menšiu ako

0,05, čo opäť naznačuje, že medzi nimi neexistujú štatisticky významné rozdiely vo výnosnosti. Avšak, keď sme porovnávali každú z týchto ESG kategórií s ostatnými (ne-ESG) dlhopismi, p-hodnota bola vždy menšia ako 0,05. To nám dáva dôvod zamietnuť nulovú hypotézu a konštatovať, že medzi ESG a Nie-ESG dlhopismi existujú štatisticky významné rozdiely vo výnosnosti. Tieto výsledky sú v súlade s našimi predchádzajúcimi pozorovaniami z boxplot analýzy.

Tab. 7 Výsledky štatistického testovania hypotéz týkajúce sa výnosnosti ESG a Nie-ESG dlhopisov

Výsledky štatistického testovania hypotéz (Independent-Samples Kruskal-Wallis Test)				
Hypotéza	Nulová hypotéza		p-hodnota	Rozhodnutie
H1	Rozdelenie % výnosu dlhopisov je rovnaké medzi kategóriami environmentálnych, riadiacich, sociálnych a Nie-ESG dlhopisov		0,000	Zamietnuť nulovú hypotézu
H2	Rozdelenie % výnosu dlhopisov je rovnaké medzi kategóriami environmentálnych, riadiacich a sociálnych dlhopisov		0,789	Nezamietnuť nulovú hypotézu
Párové testovanie				
Vzorka 1-Vzorka 2	Testovacia štatistika	Štandardná chyba	Štandardná testovacia štatistika	p-hodnota
Sociálne -Riadiace	419,375	686,971	0,610	0,542
Sociálne-Environmentálne	458,990	674,495	0,680	0,496
Riadiace-Environmentálne	39,614	217,248	0,182	0,855
Sociálne-Ostatné	-1916,334	663,848	-2,887	0,004
Riadiace-Ostatné	-1496,959	181,516	-8,247	0,000
Environmentálne-Ostatné	-1457,345	126,342	-11,535	0,000

Zdroj: vlastné spracovanie

Záver

V rámci nášho výskumu sme sa venovali analýze a porovnávaní základných parametrov emisií ESG a ostatných emisií na primárnom dlhopisovom trhu, s dôrazom na výnosnosť týchto dlhopisov. Vykonali sme rozsiahlu analýzu, vrátane Paretových analýz a štatistických testov, aby sme mohli čo najlepšie pochopiť dynamiku týchto trhov. Je potrebné zdôrazniť, že jej hlavným cieľom bolo porovnať rozdiely v základných parametroch emisií ESG a ostatných emisií na primárnom dlhopisovom trhu. To je dôležité v kontexte rastúceho záujmu o udržateľné financovanie a sociálnu zodpovednosť zo strany podnikov aj investorov. Táto práca sa pokúsila naplniť tento cieľ prostredníctvom analytických nástrojov a metód skúmania, s osobitným zameraním na Paretovu analýzu, ktorá sa používa na identifikáciu najdôležitejších faktorov v danom súbore údajov. Analýza základných parametrov ESG emisií nám poskytla zaujímavé pohľady na vývoj tohto trhu. Naša analýza ukázala, že podiel ostatných korporátnych dlhopisov, teda tých, ktoré nespádajú do kategórie ESG, na trhu postupne klesal v rokoch 2018 až 2021. Naopak, podiel emisií ESG dlhopisov sa zvýšil, pričom najmarkantnejší nárast bol pozorovaný u environmentálnych a riadiacich dlhopisov. Toto naznačuje, že ESG dlhopisy získavajú na popularite a sú čoraz viac prijímané na primárnom trhu. Naša Paretova analýza tiež ukázala, že niektoré odvetvia sú aktívnejšie v emisií ESG dlhopisov ako iné. Najaktívnejšie boli odvetvia súvisiace s energetikou a priemyslom, ako aj sektor spotrebných tovarov a služieb. Toto môže svedčiť o rastúcom záujme týchto odvetví o udržateľnosť a sociálnu zodpovednosť. Naopak, niektoré sektory, ktoré by mohli mať významný vplyv na životné prostredie a spoločnosť, ako je technologický sektor a médiá, mali v emisií ESG dlhopisov len minimálne zastúpenie. Paretova analýza rozdelenia emisií ESG dlhopisov podľa krajín ukázala, že najaktívnejšími emitentmi sú Spojené štáty, Čína a Spojené kráľovstvo. Toto môže byť dôsledkom ich ekonomických a finančných schopností, ako aj podporujúceho politického a regulačného prostredia, ktoré môže povzbudzovať emitentov k vydávaniu ESG dlhopisov.

V rámci nášho výskumu sme analyzovali aj výnosnosť ESG dlhopisov a to z viacerých hľadísk, skúmali sme odlišnosti medzi výnosnosťou ESG dlhopisov a ostatnými dlhopismi. Z výsledkov boxplot analýzy vyplýva, že výnosnosť ESG dlhopisov je vo všeobecnosti nižšia ako výnosnosť Nie-ESG dlhopisov. Svoje zistenia sme overili štatistickým testom Kruskal-Wallisovho testu, ktorý ukázal, že existuje štatisticky významný rozdiel v rozdelení percentuálnej výnosnosti medzi týmito kategóriami dlhopisov. Ďalej sme zistili, že medzi

jednotlivými kategóriami ESG dlhopisov neexistujú štatisticky významné rozdiely vo výnosnosti. Naše následné porovnania ukázali, že vo väčšine prípadov ESG dlhopisy vykazujú nižšiu výnosnosť v porovnaní s ich Nie-ESG ekvivalentmi pri rovnakých stupňoch rizika. Napriek tomu, v určitých prípadoch ESG dlhopisy prekonalí výnosnosť Nie-ESG dlhopisov, čo naznačuje, že investície do vyššie hodnotených ESG dlhopisov môžu prinášať vyššiu výnosnosť.

Literatúra

- APERGIS, Nicholas; POUFINAS, Thomas; ANTONOPOULOS, Alexandros. ESG scores and cost of debt. In *Energy Economics*, 2022, č. 112, s. 106186.
- BAKER, Malcolm et al. *Financing the Response to Climate Change: The Pricing and Ownership of U.S. Green Bonds*. NBER Working Paper No. w25194, 2018.
- BENABOU, Roland; TIROLE, Jean. Individual and Corporate Social Responsibility. In *Economica*, 2010, roč. 77, s. 1-19.
- BLITZ, David; FABOZZI, Frank J. Sin Stocks Revisited: Resolving the Sin Stock Anomaly. In *Journal of Portfolio Management*, 2017, roč. 44, č. 1, s. 105-111.
- BLITZ, David; SWINKELS, Laurence. Is Exclusion Effective? In *Journal of Portfolio Management*, 2020, roč. 46, č. 3, s. 42-48.
- BRANCH, Michael et al. A Guide to ESG Portfolio Construction. In *Journal of Portfolio Management*, 2019, roč. 45, č. 4, s. 61-66.
- DENG, Zhiyao; TANG, Dragon Yongjun; ZHANG, Yupu. Is "Greenness" Priced in the Market? Evidence from Green Bond Issuance in China. In *Journal of Alternative Investments*, 2020, roč. 23, č. 1, s. 57-70.
- DIMSON, Elroy et al. Active Ownership. In *Review of Financial Studies*, 2015, roč. 28, č. 12, s. 3225-3268.
- EICHHOLTZ, Piet et al. Environmental Performance and the Cost of Debt: Evidence from Commercial Mortgages and REIT Bonds. In *Journal of Banking and Finance*, 2019, roč. 102, s. 19-32.
- FABOZZI, Frank J. et al. Does the Corporate Bond Market Overvalue Bonds of Sin Companies? In *Finance Research Letters*, 2019, roč. 28, s. 165-170.
- FABOZZI, Frank J.; MANN, Steven V. *The handbook of fixed income securities*. Poradie vydania. McGraw-Hill Education, 2021.
- FOCARDI, Sergio M.; FABOZZI, Frank J. Climate Change and Asset Management. In *Journal of Portfolio Management*, 2020, roč. 46, č. 3, s. 95-107.
- HEINKEL, Robert; KRAUS, Alan; ZECHNER, Josef. The Effect of Green Investment on Corporate Behavior. In *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2001, roč. 36, č. 4, s. 431-449.
- HONG, H.; KACPERCZYK, M. The Price of Sin: The Effect of Social Norms on Markets. In *Journal of Financial Economics*, 2009, roč. 93, č. 1, s. 15-36.
- International Capital Market Association (ICMA). *Green Bond Principles, 2016: Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds*. GBP Resource Centre, 2016.
- KONSTANTINOV, Georgi S.; GROSS, Christian. *Corporate Bonds and ESG*. Poradie vydania. McGraw-Hill Education, 2021.
- KRUEGER, Philipp et al. The importance of climate risks for institutional investors. In *Review of Financial Studies*, 2020, roč. 33, č. 3, s. 1067-1111.
- LYON, Thomas P.; MAXWELL, John W. Greenwash: Corporate Environmental Disclosure under Threat of Audit. In *Journal of Economics & Management Strategy*, 2011, roč. 20, s. 3-11.
- MADHAVAN, Ananth; SOBCZYK, Aleksander. On the Factor Implications of Sustainable Investing in Fixed-Income Active Funds. In *Journal of Portfolio Management*, 2020, roč. 46, č. 3, s. 141-152.
- PARTRIDGE, Candace; MEDDA, Francesca Romana. Green Bond Pricing: The Search for Greenium. In *Journal of Alternative Investments*, 2020, roč. 23, č. 1, s. 49-56.