

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE**  
**OBCHODNÁ FAKULTA**

Evidenčné číslo: 102001/H/2021/2482925018

**EFEKTÍVNOSŤ V CESTOVNOM RUCHU**  
**A ŽIVOTNOM PROSTREDÍ V KRAJINÁCH**  
**EURÓPSKEJ ÚNIE**

**Habilitačná práca**

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
OBCHODNÁ FAKULTA**

**EFEKTÍVNOSŤ V CESTOVNOM RUCHU  
A ŽIVOTNOM PROSTREDÍ V KRAJINÁCH  
EURÓPSKEJ ÚNIE**

**Habilitačná práca**

**Odbor habilitačného a**

**inauguračného konania:**

obchod a marketing (v odbore ekonómia a manažment)

**Školiace pracovisko:**

Obchodná fakulta EU v Bratislave

**Bratislava 2021**

**Ing. Roman Lacko, PhD.**

## Podakovanie

Týmto by som sa chcel poďakovať všetkým, ktorí mi akýmkoľvek spôsobom pomohli pri všetkých procesoch týkajúcich sa habilitačného konania. Moje poďakovanie patrí rodine za trpezlivosť a pomoc v najťažších chvíľach.

## **ABSTRAKT**

LACKO, Roman: Efektívnosť v cestovnom ruchu a životnom prostredí v krajinách Európskej únie – Ekonomická univerzita v Bratislave. Obchodná fakulta. – Bratislava: OF EU, 2021, počet strán 111.

Hlavným cieľom habilitačnej práce je meranie a hodnotenie efektívnosti v cestovnom ruchu, efektívnosti životného prostredia a zhodnotenie ich spoločných aspektov v rámci krajín Európskej únie. Práca je rozdelená do 5 kapitol. Obsahuje 22 grafov, 2 obrázky a 17 tabuliek. Prvá kapitola sa venuje teoretickému vymedzeniu efektívnosti v cestovnom ruchu a životnom prostredí. V druhej kapitole charakterizujeme cieľ a čiastkové ciele habilitačnej práce. V tretej kapitole sú opísané použité metódy, predovšetkým modely DEA CRS a DEA VRS, Malmquistov index produktivity a metóda dvojitého bootstrapu. V štvrtej kapitole sú uvedené výsledky merania efektívnosti cestovného ruchu a životného prostredia, zhodnotenie zmeny produktivity, výsledky regresných modelov a klastrovej analýzy. V piatej kapitole uvádzame zhrnutie a zhodnotenie výsledkov, možnosti budúceho výskumu. Výsledkom riešenia danej problematiky je zhodnotenie efektívnosti a návrh modelov pre modelovanie efektívnosti v cestovnom ruchu a životnom prostredí.

### **Kľúčové slová:**

efektívnosť, cestovný ruch, životné prostredie, DEA, udržateľnosť

## **ABSTRACT**

LACKO, Roman: Efficiency of tourism and environment in the countries of the European Union - University of Economics in Bratislava. Faculty of Commerce; . - Bratislava: OF EU, 2021, number of pages 111.

The main goal of the habilitation thesis is to measure and evaluate the efficiency in tourism, environmental efficiency and evaluation of their common aspects within the countries of the European Union. The work is divided into 5 chapters. It contains 22 graphs, 2 figures and 17 tables. The first chapter deals with the theoretical definition of efficiency in tourism and in the environment. In the second chapter, we characterize the goal and partial goals of the habilitation thesis. The third chapter describes the methods used, especially the DEA CRS and DEA VRS models, the Malmquist productivity index and the double bootstrap method. The fourth chapter presents the results of measuring the efficiency of tourism and the environment, evaluating the change in productivity, the results of regression models and cluster analysis. In the fifth chapter, we present a summary and evaluation of the results, the possibilities of future research. The result is the evaluation of efficiency and the design of models for modelling efficiency in tourism and in the environment.

### **Keywords:**

efficiency, tourism, environment, DEA, sustainability

# OBSAH

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Úvod.....                                                                          | 9  |
| 1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí .....                      | 11 |
| 1.1 Úvod do skúmania environmentálnej efektívnosti.....                            | 11 |
| 1.2 Úvod do skúmania efektívnosti turizmu .....                                    | 15 |
| 1.3 Prehľad literatúry .....                                                       | 20 |
| 1.3.1 Literatúra týkajúca sa environmentálnej efektívnosti.....                    | 20 |
| 1.3.2 Literatúra týkajúca sa efektívnosti v cestovnom ruchu .....                  | 27 |
| 1.4 Vybrané aspekty vzájomného prepojenia turizmu a životného prostredia .....     | 33 |
| 2 Cieľ .....                                                                       | 37 |
| 3 Metodika práce a metódy skúmania .....                                           | 38 |
| 3.1 Použité metódy.....                                                            | 38 |
| 3.1.1 Základné modely DEA .....                                                    | 38 |
| 3.1.2 Window analýza .....                                                         | 39 |
| 3.1.3 Malmquistov index produktivity .....                                         | 39 |
| 3.1.4 Hodnotenie determinantov efektívnosti.....                                   | 40 |
| 3.2 Objekt skúmania.....                                                           | 43 |
| 3.3 Dáta využité vo výskume .....                                                  | 43 |
| 4 Výsledky práce .....                                                             | 48 |
| 4.1 Analýza vývoja premenných modelov DEA.....                                     | 48 |
| 4.1.1 Analýza vývoja premenných environmentálneho modelu DEA .....                 | 48 |
| 4.1.2 Analýza vývoja premenných modelu DEA pre cestovný ruch.....                  | 53 |
| 4.2 Výsledky merania environmentálnej efektívnosti.....                            | 60 |
| 4.3 Výsledky merania efektívnosti cestovného ruchu.....                            | 67 |
| 4.4 Vybrané aspekty environmentálnej efektívnosti a efektívnosti v cestovnom ruchu | 74 |
| 5 Diskusia .....                                                                   | 87 |
| 5.1 Diskusia k výsledkom merania efektívnosti .....                                | 87 |
| 5.2 Prínosy pre vedu a prax.....                                                   | 91 |
| 5.3 Cestovný ruch, životné prostredie a súčasný „pandemický“ výskum.....           | 92 |
| 5.4 Obmedzenia a možnosti budúceho výskumu .....                                   | 95 |
| Záver .....                                                                        | 97 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Zoznam použitej literatúry ..... | 98  |
| Prílohy.....                     | 111 |

## Zoznam ilustrácií a zoznam tabuliek

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Graf 1 Vývoj premennej Počet zamestnaných v krajine v tis. ....                                         | 49 |
| Graf 2 Vývoj premennej Tvorba hrubého fixného kapitálu v mil. € .....                                   | 50 |
| Graf 3 Vývoj premennej Orná pôda v tis. ha .....                                                        | 51 |
| Graf 4 Vývoj premennej Emisie skleníkových plynov v tis. ton.....                                       | 52 |
| Graf 5 Vývoj premennej HDP v súčasných cenách.....                                                      | 53 |
| Graf 6 Počet zamestnancov v ubytovacích zariadeniach a stravovaní v tis.....                            | 54 |
| Graf 7 Počet zamestnancov v cestovných agentúrach, rezervačných systémoch a pod. v tis.<br>.....        | 55 |
| Graf 8 Vývoj premennej Počet lôžok v ubytovacích zariadeniach.....                                      | 56 |
| Graf 9 Výmera chránených území - Natura 2000 v km <sup>2</sup> .....                                    | 57 |
| Graf 10 Čistá obsadenosť lôžok v ubytovacích zariadeniach v %.....                                      | 58 |
| Graf 11 Vývoj premennej HDP generovaný cestovným ruchom v súčasných cenách v mil.<br>€ .....            | 59 |
| Graf 12 Výsledky modelu DEA CRS .....                                                                   | 61 |
| Graf 13 Výsledky modelu DEA VRS .....                                                                   | 63 |
| Graf 14 Vývoj zmien produktivity v prípade environmentálnej efektívnosti – geometrický<br>priemer ..... | 64 |
| Graf 15 Výsledky modelu DEA CRS .....                                                                   | 69 |
| Graf 16 Výsledky modelu DEA VRS .....                                                                   | 70 |
| Graf 17 Vývoj zmien produktivity v prípade efektívnosti cestovného ruchu – geometrický<br>priemer ..... | 71 |
| Graf 18 Porovnanie výsledkov modelu DEA CRS v rámci krajín V4 .....                                     | 77 |
| Graf 19 Porovnanie výsledkov modelu DEA VRS v rámci krajín V4 .....                                     | 78 |
| Graf 20 Scatter plot korelácií efektívností .....                                                       | 80 |
| Graf 21 Porovnanie efektívností živ. prostredia v EÚ .....                                              | 88 |
| Graf 22 Porovnanie efektívností cestovného ruchu v EÚ .....                                             | 89 |
| <br>                                                                                                    |    |
| Obrázok 1 Výsledky klastrovej analýzy pre DEA VRS environmentálnu efektívnosť.....                      | 74 |
| Obrázok 2 Výsledky klastrovej analýzy pre DEA VRS efektívnosť cestovného ruchu.....                     | 76 |
| <br>                                                                                                    |    |
| Tabuľka 1 Premenné modelu environmentálnej efektívnosti .....                                           | 44 |
| Tabuľka 2 Premenné modelu efektívnosti cestovného ruchu .....                                           | 45 |

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabuľka 3 Vysvetľujúce premenné modelov useknutej regresie .....                                             | 46 |
| Tabuľka 4 Vybrané štatistické charakteristiky výsledkov merania environmentálnej efektívnosti.....           | 60 |
| Tabuľka 5 Výsledky analýzy pomocou Malmquistovho indexu produktivity pre environmentálnu efektívnosť .....   | 65 |
| Tabuľka 6 Výsledky analýzy pomocou MPI – porovnanie začiatku a konca obdobia.....                            | 66 |
| Tabuľka 7 Vybrané štatistické charakteristiky výsledkov merania efektívnosti cestovného ruchu .....          | 68 |
| Tabuľka 10 Výsledky analýzy pomocou Malmquistovho indexu produktivity pre efektívnosť cestovného ruchu ..... | 72 |
| Tabuľka 11 Výsledky analýzy pomocou MPI – porovnanie začiatku a konca obdobia .....                          | 73 |
| Tabuľka 12 Spearmanov korelačný koeficient .....                                                             | 78 |
| Tabuľka 13 Pearsonov poradový korelačný koeficient .....                                                     | 79 |
| Tabuľka 14 Deskriptívna štatistika vysvetľujúcich premenných regresných modelov .....                        | 81 |
| Tabuľka 15 Korelačná matica vysvetľujúcich premenných regresných modelov.....                                | 83 |
| Tabuľka 16 Výsledky regresných modelov pre DEA environmentálne modely .....                                  | 84 |
| Tabuľka 17 Výsledky regresných modelov pre DEA modely cestovného ruchu.....                                  | 85 |

## Úvod

Keď v rokoch 2008 a 2009 v jednotlivých krajinách sveta prepukla finančná kríza, ktorej pôvod pramenil z hypotekárnej bubliny v Spojených štátoch amerických a postupne nakazil väčšinu globalizovaných svetových krajín, nikto netušil aké budú následky a ako dlho sa bude svet zotavovať. V roku 2019, 10 rokov po hypotekárnej kríze, prepukla ešte silnejšia nákaza, a to doslova nákaza novým koronavírusom SARS-CoV-2. A svet stojí znova na prahu ešte väčšej neistoty, kam sa bude budúcnosť ľudstva a planéty uberať. Krízy prichádzajú a odchádzajú a so sebou stále prinášajú aj nové oblasti ľudského skúmania, nové paradigmy.

Tieto krízy však paradoxne, na úkor hospodárskeho rastu, priniesli zlepšenie stavu ovzdušia, prispeli a stále prispievajú k zefektívňovaniu procesov v oblasti životného prostredia. Vlády smerujú svoje politiky obnovy smerom k zlepšeniu nie len v oblasti hospodárstva, ale aj kvality života, zlepšeniu obehovej ekonomiky, energetickej náročnosti a efektívnosti. V tejto habilitačnej práci teda nazrieme na vývoj efektívnosti životného prostredia v tzv. medzikrízovom období a budeme hľadať prepojenia na efektívnosť cestovného ruchu, keďže ten je jeden z najviac zasiahnutých globálnou pandémiou.

Cestovný ruch zažíva v tomto období veľkú krízu, prepady tržieb, počtu turistov sú jednak vplyvom rôznych reštrikčných opatrení, ale aj strachom turistov z nákazy, signifikantné. Cestovný ruch zažíval do pandémie veľký rozmach, ktorý bol na jednej strane podporený znižovaním cien prepravy, zlepšením finančnej situácie občanov vyspelých krajín, ale aj mnohými inými faktormi. Práve pandémia ukázala aký zraniteľný môže cestovný ruch byť. Je isté, že mnoho podnikateľov v oblasti turistických služieb pandémie neprežije a tí, ktorí prežijú, budú musieť hľadať možnosti ako obnoviť svoje podnikanie. Jednou z ciest bude určite štátna pomoc, ktorá keď bude nastavená vhodne by mala byť smerovaná aj na zefektívnenie procesov a na udržateľnosť cestovného ruchu. Už teraz sa ozývajú hlasy, ktoré predpovedajú, že sa znova do popredia dostane agroturistika, kde je riziko nákazy omnoho nižšie ako napríklad v kúpeľných službách. Ak už spomíname kúpeľné služby, tie môžu byť nápomocné napríklad pri rekonvalescencii post-COVID následkov.

V tejto práci sa však primárne zameriame na zhodnotenie vybraných spoločných aspektov efektívnosti životného prostredia a cestovného ruchu. Práca je rozdelená do piatich kapitol. V prvej kapitole opíšeme súčasný stav skúmania z hľadiska efektívnosti životného

prostredia a cestovného ruchu. V druhej charakterizujeme motiváciu, hlavný cieľ a čiastkové ciele výskumu. Následne v tretej kapitole budeme charakterizovať metódy, ktoré sú vhodné na splnenie cieľov tejto práce. Metódy aplikujeme a získame tak výsledky merania efektívnosti cestovného ruchu a životného prostredia v štvrtej kapitole. V piatej kapitole zhodnotíme zistenia aj z pohľadu existujúcej literatúry, aj z pohľadu súčasného stavu vo svete a Európskej únii. V poslednej kapitole tiež uvedieme prínosy tejto práce a načrtneme možnosti ďalšieho skúmania.

# 1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

V tejto kapitole sa budeme venovať základným teoretickým východiskám týkajúcich sa efektívnosti životného prostredia, efektívnosti v oblasti turizmu a ich spoločným aspektom.

## 1.1 Úvod do skúmania environmentálnej efektívnosti

Koncept environmentálnej efektívnosti súvisí s udržateľnosťou v tom zmysle, že je novým indikátorom ekonomickej výkonnosti, ale líši sa od tohto posledného ukazovateľa tým, že zohľadňuje environmentálne a ekonomické aspekty a ponecháva sociálny rozmer nepovšimnutý. Environmentálna efektívnosť sa často definuje ako pomer medzi pridanou hodnotou a vytvorenými vplyvmi, ktorého cieľom je zvýšiť produkciu tovaru a služieb a znížiť vstupné zdroje a emisie. Hodnotenie environmentálnej efektívnosti je dôležité na určenie hospodárskeho a environmentálneho úspechu, umožňuje identifikáciu trendov, pomáha pri navrhovaní akčných plánov a identifikovaní oblastí na zlepšenie. Ekologická efektívnosť sa tiež líši od tradičnej technickej efektívnosti v tom, že tento posledný koncept predstavuje pomer medzi požadovanými výstupmi a vstupmi bez ohľadu na ekologické aspekty (Tenente et al. 2020).

V literatúre sa často stretávame s inými pomenovaniami environmentálnej efektívnosti, ako napríklad ekologická efektívnosť, či efektívnosť životného prostredia. Pre potreby tejto práce budeme tieto pojmy považovať za synonymá.

Pretože znečistenie, degenerácia životného prostredia, sociálna industrializácia a ekonomický rozvoj sú čoraz zreteľnejšie v časoch, kedy sa globálna modernizácia prehľbuje, výskumné témy zamerané na lepšie usmernenie modifikácií priemyselnej ekonomickej štruktúry z formy neudržateľnej na trvalo udržateľný rozvoj majú čoraz väčší význam. Prirodzene, tomuto predmetu sa zo strany vedcov venovala a stále veje značná pozornosť. Medzi rôznymi súvisiacimi literatúrami je technika environmentálnej efektívnosti jednou z najužitočnejších metód. Koncept environmentálnej efektívnosti bol formálne navrhnutý na Summite Zeme 1992 WBCSD (Svetová obchodná rada pre trvalo udržateľný rozvoj) v Riu de Janeiro. Hlavnou myšlienkou koncepcie environmentálnej efektívnosti je vytvoriť viac hodnoty s menším dopadom. Preto je intuitívne, že environmentálnu efektívnosť je možné merať ako pomer pridanej hodnoty toho, čo sa vyprodukovalo (napr. zisky), k pridaným vplyvom produktu alebo služby na životné prostredie (napr. emisie CO<sub>2</sub>) (Wu et al. 2018).

S nárastom závažnosti problémov v oblasti životného prostredia, ktoré sprevádzajú hospodársky rast, najmä s ohľadom na globálne otepľovanie, ktoré sa pripisuje emisiám skleníkových plynov, je zrejmé, že do analytického rámca hodnotení hospodárskej efektívnosti by sa mali začleniť environmentálne prvky. V porovnaní s inými miestnymi alebo regionálnymi environmentálnymi problémami má zmena podnebia spôsobená emisiami uhlíka významné globálne dopady, čo je v súčasnosti jedným z najväčších environmentálnych problémov, ktoré vyvolávajú obavy na celom svete. Niekoľko porovnávacích analýz sa zameralo na environmentálnu efektívnosť s použitím CO<sub>2</sub>, ale väčšina z týchto štúdií sa uskutočnila na vybraných krajinách patriacich do OECD (Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj) a iba niekoľko z nich vypočítalo environmentálnu efektívnosť krajín. Rozdiel v efektívnosti životného prostredia medzi krajinami v rôznych vývojových štádiách a to, či sa tento rozdiel zväčšuje alebo znižuje, sú aspektami medzinárodného záujmu. Všeobecne sa uznáva, že krajiny sa líšia v mnohých rozvojových aspektoch, ako je hospodársky rozvoj, využitie vstupných faktorov a znižovanie znečistenia. Tieto rozdiely nevyhnutne vedú k rozdielom v environmentálnych vlastnostiach medzi jednotlivými krajinami. Niektoré krajiny napríklad znižujú emisie znečisťujúcich látok obetovaním hospodárskeho rastu, iné rozvíjajú svoje hospodárstvo za cenu kvality životného prostredia, iní rozvíjajú svoje hospodárstvo a zlepšujú kvalitu životného prostredia súčasne prostredníctvom zdokonalených výrobných technológií a čistých výrobných metód. Krajiny zároveň vykazujú odlišné trendy v spotrebe zdrojov a dopadoch na životné prostredie v procese hospodárskeho rastu, čo v priebehu času spôsobuje zmeny v environmentálnej efektívnosti (Li a Wang 2014).

Rýchla industrializácia a urbanizácia viedli k vážnym problémom v oblasti životného prostredia. Od 60. rokov 20. storočia sa stali environmentálne problémy ako dôležitým cieľom politiky prijatej na celom svete a dnes sa udržateľnosť ľudských aktivít stala prioritou pre väčšinu krajín. Existuje rozsiahla literatúra o vzťahu medzi ekonomickým rastom a udržateľnosťou životného prostredia, ale je potrebné vyplniť medzeru v následnej analýze faktorov ovplyvňujúcich vykonávanie environmentálnych politík. Z politického hľadiska je otázka environmentálnej udržateľnosti veľmi dôležitá, pretože by mala odrážať rozdiely v sociálnych a kultúrnych hodnotách miestnych spoločností vrátane environmentálnych aspektov a aspektov zdravia komunity. Kvalita životného prostredia sa považuje za veľmi dôležitú výhodu najmä v rozvinutých krajinách, zatiaľ čo v niektorých rozvojových krajinách sa jej pripisuje menší význam, pretože rôzne hodnoty prírodných zdrojov vnímané

miestnym obyvateľstvom majú pre životné prostredie rôznu váhu. V rozvinutých krajinách je v súčasnosti kvalita životného prostredia kľúčovým faktorom v politike a rozhodovaní, najmä v sektore dopravy, pretože činnosti spojené s mobilitou sa považujú za hlavný zdroj znečisťovania ovzdušia. EÚ je jedným z najväčších producentov skleníkových plynov na svete a je na treťom mieste za Čínou a USA. Z tohto dôvodu prijali vlády členských štátov EÚ v roku 2007 balík opatrení do roku 2020, ktorý obsahuje tri ciele zníženia emisií skleníkových plynov, zvýšenia spotreby energie z obnoviteľných zdrojov a zvýšenia energetickej efektívnosti na rok 2020. Ďalšou hlavnou dohodou EÚ v oblasti životného prostredia je Parížska dohoda (Arbolino et al. 2018).

Antropogénne emisie skleníkových plynov (GHG) sa od predindustriálnej éry po dnešok výrazne zvýšili. Nárast bol do veľkej miery podporený hospodárskym a populačným rastom. Pokračujúce a neprerušované emisie skleníkových plynov spôsobujú väčšie otepľovanie a významné zmeny v špecifických prvkoch klimatického systému, čo zvyšuje pravdepodobnosť vzniku všeobecných a nezvratných škôd u ľudí aj v ekosystémoch. Z tohto dôvodu je obmedzenie otepľovania a jeho negatívnych účinkov výrazným znížením emisií skleníkových plynov úlohou, ktorú už nemožno odkladať. V súčasnosti má väčšina krajín ako jeden z hlavných cieľov trvalo udržateľný rozvoj. To znamená zosúladienie hospodárskeho rastu so znížením emisií skleníkových plynov alebo takzvané oddelenie rastu a emisií. Európska únia je hlavným protagonistom v globálnom boji proti zmenám v podnebí vo všeobecnosti, a najmä v znižovaní emisií skleníkových plynov. Krajiny EÚ a ďalšie rozvinuté krajiny prejavili na spomínanom parížskom klimatickom summite svoj zámer pokračovať v podpore implementácie opatrení zameraných na znižovanie emisií a zmierňovanie dopadov zmeny podnebia na rozvojové krajiny (Sanz-Díaz et al. 2017).

V súčasnej dobe čoraz viac krajín sveta venuje pozornosť globálnym problémom životného prostredia, ako je nedostatok zdrojov, znečistenie ovzdušia a vody, globálne otepľovanie a zmena podnebia a zrážanie kyslých látok na povrchu zeme, ktoré ohrozujú prežitie človeka. Žiadny národ nemôže vyriešiť ekologické problémy. Preto ich treba vyriešiť medzinárodnou spoluprácou a úsilím všetkých národov. V tomto ohľade zohráva dôležitú úlohu environmentálne riadenie a ochrana. V ochrane životného prostredia sú najdôležitejšími problémami menšia spotreba zdrojov a tvorba odpadu. Kvôli nedostatku zdrojov a vážnemu znečisteniu čoraz viac krajín kladie pri rozvoji ekonomiky väčší dôraz na ochranu životného prostredia. Svet vstúpil do éry ekologických obmedzení. Trvalo udržateľný rozvoj sa stal konsenzom. Potreba udržateľného rozvoja sa stala rozhodujúcou

pre zlepšenie životného prostredia a zvýšenie únosnosti Zeme. Trvalo udržateľný rozvoj je ekologický, ekonomicky uskutočniteľný a sociálne prijateľný model rastu. Je definovaný ako „rozvoj, ktorý uspokojuje potreby súčasnosti bez toho, aby bola ohrozená schopnosť budúcich generácií uspokojovať svoje vlastné potreby“. V tomto aspekte je kľúčové zhodnotiť environmentálne záťaž s cieľom realizovať ciele trvalo udržateľného rozvoja. Preto každý štát (alebo región či organizácia), ktorý sa usiluje o trvalo udržateľný rozvoj, musí merať svoju ekonomickú aj environmentálnu (ekologickú) efektívnosť (Xu et al. 2017).

V poslednej dobe sa udržateľnosť stala nepochybne kritickou otázkou a mnoho výskumných pracovníkov zaoberajúcich sa štúdiami životného prostredia, venuje vážnu pozornosť náročnej téme s cieľom dosiahnuť ekonomické aj environmentálne ciele. Keďže koncept ekologickej efektívnosti prvýkrát navrhli Schaltegger a Sturm, niekoľko výskumných pracovníkov a organizácií navrhlo svoje vlastné definície a tiež sa pokúsilo spojiť podnikanie s environmentálnymi problémami, čo v konečnom dôsledku prinieslo udržateľnosť. Napríklad podľa Svetovej obchodnej rady pre trvalo udržateľný rozvoj sa ekologická efektívnosť dosahuje „dodávkou tovaru a služieb za konkurencieschopné ceny, ktoré uspokojujú ľudské potreby a prinášajú kvalitu života, pričom sa počas životného cyklu postupne znižujú ekologické vplyvy a intenzita zdrojov, na úroveň minimálne v súlade s únosnosťou Zeme“ (Lee a Park 2017).

Aj keď sa definície mierne líšia, v podstate majú spoločné jadro, ktorým je, že environmentálna efektívnosť znamená „efektívne vyrábať s menším počtom znečisťujúcich látok a energie“. Stojí za zmienku, že hlavným záujmom merania environmentálnej efektívnosti je spôsob, ako zlepšiť ekonomickú výkonnosť a zároveň znížiť škody na životnom prostredí. Environmentálna efektívnosť je v mnohých obchodných oblastiach veľmi znepokojujúca. Podľa Alsaleh et al. (2017) je svetová energetická ekonomika na pokraji jednej z najväčších modelových konverzií od začiatku priemyselnej revolúcie. K rozsiahlemu prechodu z fosílnych palív (tradičných) na obnoviteľné a udržateľné (zelené) energie dochádza z mnohých významných dôvodov, vrátane nerovnováhy vo výrobe a spotrebe energie z fosílnych palív. Navyše konvenčné dodávky energie z fosílnych palív veľmi nepravdepodobne uspokojia svetový dopyt po energii. Zvýšili sa náklady na dovoz energie, čo malo extrémny dopad na medzinárodné trhové ekonomiky s energiou. Zmena podnebia (otepľovanie) spôsobená emisiami skleníkových plynov ohrozuje obnoviteľné a udržateľné zdroje energie, pretože prírodné zdroje a životné prostredie sú čoraz viac ničené. Svetová spoločnosť by mala podniknúť vážne kroky na premenu energetických systémov z

konvenčných zdrojov energie založených na fosílnych palivách na zdroje zelenej energie. V roku 2014 predstavila Svetová asociácia pre bioenergiu Európsku úniu ako región s vysoko rozvinutým odvetvím bioenergie s potenciálom ďalšieho rastu.

Rozvoj globálneho hospodárstva sprevádza rastúce znečistenie životného prostredia, ktoré viedlo k zmene postojov a potrebe podpory udržateľnosti. Moderná inovačná politika sa čoraz viac zameriava na životné prostredie. Výsledky analýzy indexu ekologických inovácií ukázali, že Slovensko je všeobecne v skupine krajín, ktoré sú umiernenými inovátormi s inovačnou výkonnosťou pod priemerom Európskej únie. Ekologické inovácie všeobecne pozitívne ovplyvňujú environmentálny, ekonomický a sociálny rast spoločností, ktoré si postupne osvojujú trvalo udržateľný rozvoj. Preto je vhodné identifikovať ekologické inovačné výkony Slovenska a analyzovať kritické problémy, ktoré môžu tiež v budúcnosti ovplyvniť požadovaný pozitívny vývoj ekologických inovácií (Loucanova et al. 2015).

## **1.2 Úvod do skúmania efektívnosti turizmu**

Poľnohospodársky a výrobný sektor, ako aj prílev zahraničného kapitálu sú tradične mimoriadne dôležitými produktmi ekonomického rozvoja. Cestovný ruch sa považuje za podporovateľa hospodárskeho rastu. Ekonomická globalizácia a pokrok v oblasti dopravných a komunikačných technológií stimulujú vlády k tomu, aby lokalizovali a podporovali produktívne odvetvia s cieľom vysvetliť makroekonomické problémy, ako je nezamestnanosť, inflácia a stagnujúci rast. Cestovný ruch sa považuje za dôležitý nástroj pri prekonávaní týchto problémov zlepšovaním platobnej bilancie a vytváraním príjmov, daní, „tvrdej“ meny a pracovných miest. Toto odvetvie vytvára konvergenciu medzi krajinami prevodom príjmu z rozvinutých krajín do rozvojových krajín, čo následne znižuje regionálne nerovnosti v oblasti blahobytu. Vo svete sa cestovný ruch považuje za nástroj regionálneho rozvoja, zveľaďovania a ochrany dedičstva. Vo vidieckych regiónoch zabezpečuje odvetvie cestovného ruchu ekonomický rast a integráciu menšinového obyvateľstva v rámci národného štátu (Chaabouni 2019).

Je dobre známe, že cestovný ruch je jedným z najväčších svetových priemyselných odvetví a má pre globálne hospodárstvo zásadný význam. Turizmus je dynamické odvetvie, ktoré stimuluje ekonomiky vytváraním pracovných miest, príjmov, investícií a vývozu, podporuje hospodársky rast. Svetová rada pre cestovný ruch odhaduje, že cestovanie a turistika boli v roku 2014 priamo a nepriamo zodpovedné za vytvorenie významných 9,8%

svetového HDP, 9,4% z celkovej zamestnanosti a 4,3% z celkových svetových investícií. Jeho veľký prínos však čelil mnohým prekážkam, od prírodných katastrof, ako sú tsunami a zemetrasenia, cyklóny, povodne a lesné požiare, až po teroristické útoky, pandémie a pod. Okrem toho sa teraz sektor zotavoval z vplyvu bezprecedentnej finančnej a hospodárskej krízy, ktorá zasiahla svet v roku 2008. Tento rok bol zlomovým bodom s klesajúcim trendom začínajúcim v polovici roka, po 4 rokoch stabilného rastu od roku 2003 do roku 2007. Podľa Svetovej organizácie cestovného ruchu Organizácie Spojených národov bol rast počtu medzinárodných turistov v druhej polovici roku 2008 negatívny (-1%). Úverová kríza, finančná kríza, zvýšené ceny komodít a olejov a objemné výmenné kurzy viedli k strate dôvery medzi podnikmi a spotrebiteľmi, čo zasa viedlo k globálnej recesii (Martín et al. 2017). Navyše v súčasnosti je v jednej z najhlbších kríz v dôsledku pandémie koronavírusu.

Odvetvie cestovného ruchu sa za posledné 3 desaťročia rýchlo rozvíjalo, pričom ťažilo predovšetkým z vývoja ekonomiky, zvyšovania kúpnej sily a znižovania nákladov na dopravu. Ekonomický rozmer tejto činnosti je skutočný. Výdavky návštevníkov majú priamy, nepriamy a vyvolaný vplyv na ekonomiku, investície do nehnuteľností a výmenu tovarov a služieb. Činnosť cestovného ruchu tiež prispieva k diverzifikácii miestnej ekonomiky a má na ňu dôležitý multiplikačný účinok. Nie je preto prekvapením, že vlády neustále vylepšujú svoje turistické destinácie alebo dokonca rozširujú svoje turistické aktivity o nové destinácie. V súlade so všetkým týmto súčasným vývojom sa dôležitou otázkou stáva aj potreba prijať vhodné stratégie rastu. Rovnako dôležitá je potreba vyhodnotiť výkonnosť a efektívnosť turistických aktivít alebo poskytnúť tvorcom politiky cestovného ruchu presné ukazovatele výkonnosti pre budúce strategické rozhodnutia (Barros et al. 2011). Zrýchlenie zhoršovania životného prostredia v kombinácii s neustále rastúcim dopytom po spotrebe energie vyvolalo u tvorcov politík obavy z negatívnych účinkov využívania energie v cestovnom ruchu. Potenciálne budúce účinky zmeny podnebia na cestovný ruch v poslednej dobe priťahujú pozornosť inštitúcií na globálnej, regionálnej a národnej úrovni, ako aj na akademickej pôde a vo výskume. Turizmus je skutočne zodpovedný za asi 5% svetových emisií oxidu uhličitého. Samotný sektor dopravy je zodpovedný za 75% celkových emisií sektoru, z toho 50% predstavuje letecká doprava. Na porovnanie, ubytovacie služby predstavujú 21% a ostatné turistické činnosti 4%. Malo by sa však pamätať na to, že prognózy budúceho dopytu v cestovnom ruchu by mali zmeniť pohľad na to, že odvetvie cestovného ruchu je čisté a neznečisťujúce odvetvie, pretože sa

očakáva, že znečisťujúce látky a emisie skleníkových plynov z turistických aktivít sa budú duplikovať až do roku 2035 (Moutinho et al. 2015).

Podľa Shi et al. (2020) je turizmus dôležitým prostriedkom trvalo udržateľného rozvoja a má široké vyhliadky na rozvoj v oblasti opatrení na podporu realizácie Agendy trvalo udržateľného rozvoja do roku 2030 a rôznych cieľov trvalo udržateľného rozvoja. Trvalo udržateľný rozvoj je zároveň základom rozvoja cestovného ruchu. Výskumnými „hotspotmi“, ktorým čelí svetový turistický priemysel, sú výskum vzťahu a mechanizmu ovplyvňovania turistických aktivít so sociálnymi, ekonomickými a environmentálnymi faktormi a skúmanie spôsobov udržateľného rozvoja cestovného ruchu. V tejto fáze, v rámci novej rozvojovej situácie cestovného ruchu, ako je popularizácia príjmov z cestovného ruchu, zvyšujúci sa dopyt po kvalitnom cestovnom ruchu a modernizácia odvetvia cestovného ruchu, je otázkou ako ďalej stimulovať hybnú silu zdrojov cestovného ruchu pre ekonomickú transformáciu. Ďalej je potrebné umožniť viacerým mestám s dobrými možnosťami cestovného ruchu premieňať zdroje na produktivitu a viesť ekologickú výstavbu prostredníctvom rozvoja cestovného ruchu. Mestský cestovný ruch zahŕňa turistické aktivity v meste a ich vplyv na spoločnosť, hospodárstvo a životné prostredie. Mestský cestovný ruch sa stal novým bodom rastu moderného cestovného ruchu, ktorý postupne obohatil výskum mestského cestovného ruchu. Aj keď tok cestovného ruchu prináša čoraz väčšie ekonomické výhody, môže mať aj negatívne sociálne, kultúrne, environmentálne a ekologické vplyvy, ktoré nielenže ovplyvňujú kvalitu zážitkov turistov z cestovného ruchu, ale obmedzujú rozvoj hospodárstva cestovného ruchu.

Konflikt medzi rozrastaním miest a znečistením životného prostredia je intenzívnejší aj v turistických mestách, ktoré sa spoliehajú na rozvoj urbanizácie a kvalitu ekologického prostredia. Ekoturizmus je dôležitý plán na minimalizáciu vplyvu cestovného ruchu na ekosystém, vyžaduje však, aby každé mesto alebo región zdieľali štandardy trvalej udržateľnosti a monitorovacie nástroje používané na hodnotenie vplyvu (Shi et al. 2020).

Podľa Ilić a Petrevska (2018) je sektor cestovného ruchu jedným z najväčších a najrýchlejšie rastúcich priemyselných odvetví na svete. Vďaka zamestnancom, príjmom, investíciám a rozvoju infraštruktúry poskytuje odvetvie cestovného ruchu vážny priamy a nepriamy príspevok k sociálno-ekonomickému rozvoju. Efektívnosť je základom rozvoja a cestovný ruch je neoddeliteľnou súčasťou ekonomiky štátu, preto sa považuje za veľmi dôležitý pre sociálny aj ekonomický rozvoj určitej krajiny.

Hadad et al. (2012) dospeli k záveru, že veľký záujem o meranie efektívnosti a produktivity v priemysle cestovného ruchu nie je prekvapujúci, ak vezmeme do úvahy rastúci ekonomický význam cestovného ruchu ako zdroja medzinárodných príjmov a zamestnanosti, ako aj zvýšenie konkurencie na svetových trhoch cestovného ruchu. Meranie efektívnosti a produktivity v cestovnom ruchu bolo v posledných rokoch predmetom značného výskumu, ktorý odráža rastúci ekonomický význam cestovného ruchu ako zdroja medzinárodných príjmov a domácej zamestnanosti a zvyšovanie konkurencie na svetových trhoch cestovného ruchu. Táto literatúra sa však do značnej miery obmedzuje na merania efektívnosti mikrojednotiek v priemysle cestovného ruchu, ako sú hotely a cestovné agentúry. Cieľom ich výskumu bolo určiť medzinárodné hodnotenie ekonomickej efektívnosti na makroúrovni pre celý cestovný ruch. Z dlhodobého hľadiska určuje jeho trhovú podiel a ziskovosť ekonomická efektívnosť odvetvia - konkrétne schopnosť ktoréhokoľvek odvetvia vytážiť maximálnu úroveň produkcie z daného súboru vstupov. Konceptne je užitočné rozlišovať medzi produktivitou a ekonomickou efektívnosťou. Produktivita je definovaná ako pomer výstupov k vstupom s cieľom merať výstup na jednotku vstupu. Tento pomer vedie k relatívnemu meraniu výkonu, ktoré je možné vypočítať pre akýkoľvek výrobný faktor. Pretože ide o relatívne meranie, je potrebné pri interpretácii pomeru produktivity vychádzať z externých referenčných hodnôt. Navyše je možné vypočítať viac alternatívnych pomerov produktivity pre rôzne vstupy (kvalifikovaní pracovníci, nekvalifikovaní pracovníci, fyzický kapitál atď.) a výber z nich je do istej miery svojvoľný (Hadad et al. 2012).

Všetky tieto obmedzenia merania je možné vyriešiť koncepciou merania efektívnosti. Ekonomická efektívnosť označuje pojem výkon alebo výrobná funkcia. Pojem „produkčná funkcia“ sa bežne používa na definovanie vzťahu medzi skupinami vstupov a skupinami výstupov zobrazením maximálneho výkonu, ktorý je možné získať z daných spotrebovaných vstupov. Pretože ekonomická efektívnosť je relatívne meranie vo vzťahu k produkčnej funkcii, je do jej definície zahrnutý referenčný štandard, ktorý sa nazýva výkonová funkcia. V takom prípade sa externá referenčná hodnota nevyžaduje. Ekonomická efektívnosť ktoréhokoľvek odvetvia je porovnávacou mierou toho, ako dobre toto odvetvie skutočne spracováva vstupy na dosiahnutie svojich výstupov v porovnaní s najlepšou praxou, ktorá je najefektívnejším odvetvím vo vzorke (Hadad et al. 2012).

Efektívnosť je vzťahom výstupných a vstupných parametrov všeobecne a týka sa prevádzkovej výkonnosti firmy (na mikroúrovni) alebo štátu (na makroúrovni). Proces,

ktorý produkuje viac výstupov ako vstupov, má vyššiu efektívnosť. Ak dokážete vyprodukovať podstatne viac výstupov ako vstupov, dosiahne sa optimálna efektívnosť. Bez použitia nových technológií alebo zavádzania rôznych zmien je nemožné zvýšiť efektívnosť (Soysal-Kurt 2017). Efektívnosť je možné dosiahnuť pomocou parametrických a neparametrických metód. V parametrických metódach je preddefinovaná produkčná funkcia a zohľadňujú sa zmeny, ktoré môžu náhodne ovplyvniť produkciu (faktorová analýza, regresná analýza atď.). V neparametrických metódach sa analýza vykonáva bez predchádzajúceho vymedzenia produkčnej funkcie pomocou lineárneho programovania (metóda DEA, siete, umelá inteligencia atď.) (Soysal-Kurt 2017).

Spoločnosti pôsobiace v cestovnom ruchu by mali neustále zlepšovať prevádzkovú efektívnosť, ktorej kvalita služieb je najdôležitejšou konkurenčnou výhodou na udržanie lojality zákazníkov s cieľom zlepšiť procesy v dôsledku diverzifikovaného obsahu v cestovnom ruchu. Pre spotrebiteľov je však ťažké určiť turistickú službu alebo hodnotu pred ich zakúpením alebo vyskúšaním z dôvodu povahy turistických služieb. Na rozhodovací proces spotrebiteľa budú mať vplyv ďalšie faktory, ako je ponuka a dopyt, sezónne výkyvy a skúsenosti so službami, ktoré vedú k zvýšeniu spokojnosti a lojality alebo nekonzistentnosti. Niekoľko štúdií zdôraznilo úlohu kvality služieb na vnímanej hodnote spotrebiteľa a po nákupe. Predchádzajúci výskum tvrdil, že hodnotenie kvality služieb by nemalo závisieť iba od pomeru vstup-výstup, ale aj od iných pomerov, ako napríklad čakacia doba a neprimerané ceny, ktoré spôsobujú nespokojnosť (Chen et al. 2018). Kvalitu služieb je ťažké definovať alebo sledovať prostredníctvom opatrení. Preto by sa počas procesu odhadu mali brať do úvahy ďalšie faktory alebo variácie. Kvalita služieb by navyše mohla slúžiť ako ukazovateľ, ktorý tvorcovia politiky používajú na integráciu neúplných nekvantifikovaných údajov do informatívnych údajov. Aby vyplnili medzeru a zabránili možným predsudkom pri odhadovaní kvality služieb, Charnes et al. (1984) podporili hodnotenie efektívnosti podľa Farrell (1957) a vyvinuli široko používanú Data envelopment analysis (DEA). Štandardné modely DEA zlepšia svoju efektívnosť využitím metodických rozšírení. DEA je navyše viacfaktorovým modelom produktivity na účely hodnotenia relatívnej efektívnosti homogénneho súboru rozhodovacích jednotiek (DMU) (Chen et al. 2018).

### 1.3 Prehľad literatúry

V tejto podkapitole sa zaoberáme vybranými výskumami, ktoré sa v prevažnej miere dotýkajú problematiky merania efektívnosti v životnom prostredí a cestovnom ruchu. V práci sme sa zamerali prevažne na najaktuálnejšie vedecké štúdie z významných svetových databáz.

#### 1.3.1 Literatúra týkajúca sa environmentálnej efektívnosti

V tejto časti popíšeme výsledky doterajšieho výskumu v oblasti merania efektívnosti životného prostredia a oblastí, ktoré úzko súvisia so stavom životného prostredia.

Štúdia Woo et al. (2015) štúdia skúmala environmentálnu efektívnosť obnoviteľnej energie zo statickej a dynamickej perspektívy v 31 krajinách OECD. Táto štúdia bola uskutočnená s cieľom pochopiť vplyv obnoviteľnej energie v jednotlivých krajinách. Ako neparametrická metodika sa na meranie environmentálnej efektívnosti prostredníctvom viacerých vstupov a výstupov používa DEA. Vstupmi boli práca, kapitál a dodávka energie z obnoviteľných zdrojov, zatiaľ čo HDP bolo žiaducim výstupom a emisie uhlíka boli nežiaducim výstupom. Na meranie dynamickej environmentálnej efektívnosti obnoviteľnej energie sa na odhad priemernej zmeny efektivity od roku 2004 do roku 2011 použil Malmquistov index produktivity. Výsledky ukazujú geografické rozdiely v environmentálnej efektívnosti v rámci OECD. Krajiny OECD z amerického kontinentu majú najvyššiu priemernú environmentálnu efektívnosť a krajiny v Európe majú najväčšiu štandardnú odchýlku. Zistili tiež, že dynamická efektívnosť bola ovplyvnená globálnou finančnou krízou vyvolanou v Spojených štátoch. Lee a Park (2017) navrhujú na odvodenie environmentálnej efektívnosti model rozšírenej DEA. Navrhovaný model využíva koncepcie prevádzkovej efektívnosti a environmentálnej efektívnosti. Pretože DEA môže samostatne merať prevádzkovú efektívnosť a environmentálnu efektívnosť, je potrebné ošetrovanie pre zostavenie jednotného indikátora, aby sa nakoniec vyhodnotila environmentálna efektívnosť prostredníctvom vyváženia prevádzkových a environmentálnych záujmov.

Podľa Stergiou a Kounetas (2021) je európska politika v oblasti globálneho otepľovania v posledných desaťročiach prekonaná mnohými iniciatívami zameranými na proces priemyselnej výroby. V tomto príspevku modelujú environmentálnu efektívnosť pre 14 priemyselných odvetví výrobného sektoru z 27 európskych krajín v období rokov 1995 -

2011. Ich výsledky poukazujú na to, že ťažký priemysel je ekologicky neefektívny. Efektívnosti v krajinách EÚ sa venovala aj štúdia Tenente et al. (2020). Táto štúdia je zameraná na uskutočnenie posúdenia ekologickej efektívnosti energetického sektoru v 28 krajinách Európskej únie. Celkovo možno dospieť k záveru, že krajiny, ktoré účinne podporovali zavádzanie obnoviteľnej energie, postupne odstavili výrobu fosílnych palív, zvýšili svoj potenciál z hľadiska ekologickej efektívnosti znížením emisií produkovaných odvetvím elektrickej energie a stimuláciou rastu pridanej hodnoty.

Environmentálna efektívnosť je podľa Belucio (2021) kľúčovým konceptom zahŕňajúcim ekonomické a environmentálne aspekty na podporu efektívnejšieho využívania zdrojov a znižovania emisií. Perspektíva environmentálnej efektívnosti pri navrhovaní výrobkov a služieb je preto nevyhnutná pri hľadaní udržateľnosti. Tento článok navrhuje nový metodický prístup k podpore rozhodovania o hodnotení vplyvov na životné prostredie a nákladov v počiatočných fázach projektovania, zameraný na poskytovanie informovaných odporúčaní projektantom, výrobcom a rozhodovacím orgánom. Tento multimetodologický prístup integruje efektívne hodnotenie životného prostredia a nákladov životného cyklu s modelom DEA, ktorý odvodzuje pomery ekologickej efektívnosti a porovnáva alternatívne návrhy bez toho, aby bolo potrebné subjektívne vážiť rôzne metriky životného prostredia a nákladov životného cyklu. Potom sa použije model lineárnej regresie na označenie najpodstatnejších premenných rozhodovania.

Štúdia Arbolino et al. (2018) načrtáva dosiahnuté ciele environmentálnej politiky krajín pomocou indexu environmentálnej výkonnosti (EPI), ktorý je všeobecne akceptovaným indexom používaným na medzinárodnej úrovni. Použitím dvojradového súboru údajov s 15 európskymi krajinami zdôrazňujú hospodárske a inštitucionálne determinanty poukazujúce na úspechy a neúspechy prijatých politík. Zistenia ukazujú, že ekonomické premenné zohrávajú najdôležitejšiu úlohu v procese zavádzania environmentálnej politiky.

Príspevok od autorov Moutinho et al. (2015) meral efektívnosť 26 rôznych európskych krajín v rokoch 2001 a 2012. V prvom kroku sa na vyhodnotenie výkonnosti každej európskej krajiny použila DEA. Bol použitý model zameraný na výstupy s dvoma špecifikáciami (variabilné a konštantné výnosy z rozsahu). Premennými boli práca a produktivita kapitálu, využitie fosílnej energie a podiel obnoviteľnej energie na HDP, výstupom bol podiel HDP na emisiách skleníkových plynov. V druhom kroku bola na vysvetlenie rôznych skóre efektívnosti prostredníctvom premenných ako sú príjmy z

environmentálnych daní, produktivita zdrojov a spotreba domáceho materiálu, použitá technika kvantilovej regresie. Výsledky naznačujú, že podiel obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov energie je dôležitý na vysvetlenie rozdielov v emisiách. Autori navrhujú významnú zmenu v trende ekonomickej a environmentálnej efektívnosti v európskych krajinách a poukazujú na veľké rozdiely medzi nimi. Politické odporúčania poukazujú na potrebu výraznejších opatrení s cieľom dosiahnuť rovnaké skóre efektívnosti skúmaných krajín. Ekologické daňové príjmy sú navyše negatívnejšie v menej efektívnych krajinách, pričom majú tiež negatívny vplyv na efektívnejšie krajiny. Dane z dopravy ovplyvňujú negatívne krajiny s vyššou efektívnosťou a pozitívne krajiny s nižšou efektívnosťou. Zdá sa, že dane z energie majú pozitívny vplyv iba na krajiny s nízkou efektívnosťou.

Autori Soares et al. (2018) analyzovali Giniho index emisií CO<sub>2</sub> a environmentálnu efektívnosť pre 60 popredných svetových ekonomík v roku 2010. Do úvahy vzali technologickú heterogenitu rozdelenia vzorky do podobných skupín a odhad ukazovateľov environmentálnej efektívnosti. Napriek skutočnosti, že koncentrácia znečistenia je v rozvinutých krajinách výraznejšia, výsledky ukázali, že táto skupina je efektívnejšia. Na druhej strane najhoršie ukazovatele vykazujú skupiny s nižšími príjmami a krajiny so strednou úrovňou technológie. Dospeli k záveru, že neefektívnosť pozorovaná v skupine rozvinutých krajín bola pripísaná zlému hospodáreniu, zatiaľ čo v skupine rozvojových krajín mohla neefektívnosť súvisieť s technologickými rozdielmi.

V príspevku od autorov Jebali et al. (2017) sú preskúmané determinanty energetickej efektívnosti v stredomorských krajinách v rokoch 2009 - 2012. Aby zohľadnili skreslenie aj sériovú koreláciu skóre efektívnosti, používali postup dvojitého bootstrapu navrhnutý Simarom a Wilsonom (2007). Použitím špeciálneho postupu bootstrapu v prvej fáze je odhad skreslení DEA efektívnosti korigovaný. Empirické zistenia v prvej fáze, že úroveň energetickej efektívnosti v stredomorských krajinách je vysoká a časom klesá. Výsledky analýzy druhej etapy ukazujú, že hrubý národný dôchodok na obyvateľa, hustota obyvateľstva a využívanie obnoviteľnej energie majú vplyv na energetickú efektívnosť.

Podľa Bian a Yang (2010) DEA modely môžu súčasne hodnotiť energetickú efektívnosť a environmentálnu efektívnosť. Výsledky poradia efektívnosti získané z týchto modelov však nie sú rovnaké a každý model môže poskytnúť niekoľko cenných informácií o efektívnosti. Za tejto situácie môže byť ťažké zvoliť konkrétny model v praxi. Na riešenie tohto problému s hodnotením výkonnosti. V navrhovanom prístupe sú zahrnuté opatrenia na

vyhodnotenie stupňa dôležitosti modelu a diskutuje sa tiež o prístupe stanovujúcom ciele pomeru vstupov/výstupov. Daný model aplikovali na súbore 30 provincií v Číne. Navyše podľa Sakamoto a Managi (2017) energetická a environmentálna efektívnosť môže byť zdrojom komparatívnej výhody v priemyselných odvetviach pri vývoze tovarov. Empirické výsledky, že efektívnosť má menší vplyv na výkonnosť vývozu v relatívne menej rozvinutých odvetviach a zistili, že vplyv efektívnosti závisí od priemyselných charakteristík.

Aj podľa Zhou et al. (2008) si opatrenia na zvýšenie efektívnosti pomocou DEA integrované s environmentálnou technológiou DEA získali popularitu v meraní environmentálneho správania. Väčšina štúdií predpokladá, že environmentálna technológia DEA vykazuje konštantné výnosy z rozsahu (CRS). V tomto príspevku sa zaoberali aj takými environmentálnymi DEA technológiami, ktoré vykazujú nerastúce výnosy z rozsahu (NIRS) a variabilné výnosy z rozsahu (VRS). Navrhujú jasné opatrenia v rôznych situáciách a zmiešané opatrenia v rámci environmentálnej technológie DEA VRS na meranie environmentálneho správania. V závere je predstavená štúdia merania emisií uhlíkových emisií v ôsmich regiónoch sveta.

Podľa Bianchi et al. (2020) ukazovatele environmentálnej efektívnosti predstavujú cenný nástroj podporujúci politické rozhodnutia zamerané na udržateľnosť. S cieľom poskytnúť účinné usmernenie by sa však environmentálna efektívnosť mala posudzovať s ohľadom na heterogénne technológie krajín, a teda na základné ekonomické štruktúry, ktoré regióny vykazujú. Vychádzajúc z najbežnejšej definície environmentálnej efektívnosti ako pomeru ekonomického výkonu k environmentálnemu vstupu, sa ich štúdia zameriava na preskúmanie regionálnych vzorov environmentálnej efektívnosti v Európe, so zvláštnou pozornosťou venovanou územnej heterogenite. Štúdia sa opiera o metafrontier analýzu DEA, za účelom vyhodnotiť komparatívny vývoj ekologickej efektívnosti v 282 európskych regiónoch v rokoch 2006 až 2014 a odhadnúť medzery v technológii a podmienenej efektívnosti, ktoré regióny vykazujú vzhľadom na ich dominantné postavenie územných prvkov. Výsledky ukazujú celkový vzostupný trend ekologickej efektívnosti v európskych regiónoch zaznamenaný v rokoch 2006 až 2014. Neexistujú však dôkazy o tom, že by regióny konvergovali rovnako k podobným úrovniam ekologickej efektívnosti. Naopak sa zdá, že sa objavuje pomerne zložitý model „jadro vs. Periféria“ EÚ. Väčšina východných regiónov dosiahla významný pokrok v znižovaní technologickej priepasti. To isté však nemožno povedať o ich riadení zdrojov, ktoré sa stalo hlavnou hnacou silou nedostatočnosti.

Na druhej strane sa zdá, že významné straty ľudského kapitálu, ktoré zažívajú mnohé južné stredné a vidiecke oblasti, sú základom ich zväčšujúceho sa technologického rozdielu. Tieto výsledky naznačujú, že budúce úsilie o zlepšenie ekologickej efektívnosti by malo byť zamerané na podporu efektívneho využívania produktívnych faktorov v každom regióne nad rámec všeobecných mestských/vidieckych prístupov, a preto je potrebné implementovať miestne politiky založené na dobrom porozumení komplexných väzieb medzi fyzické, sociálne a ekonomické prostredie v rámci jednotlivých regiónov.

Empirická štúdia Li a Wang (2014) pokrýva obdobie od roku 1996 do roku 2007 a skúma 95 krajín rozdelených do štyroch skupín. Zistili, že medzi skupinami existuje obrovská technologická medzera, pričom skupina s vysokými príjmami má pokročilú technológiu najlepších postupov. Rozdiel v medzinárodnej environmentálnej efektívnosti sa naďalej prehľboval, pričom environmentálna efektívnosť v krajinách s vysokými a strednými príjmami vykazovala vzostupný trend, pričom v krajinách s nízkymi a strednými príjmami klesajúci trend. Ďalej na základe regresných modelov zistili, že ekonomický rozvoj mal pozitívny vplyv, zatiaľ čo použitie energie z fosílnych palív a otvorenosť obchodu mali negatívne účinky na environmentálnu efektívnosť. Priemyselná štruktúra a environmentálna efektívnosť však predstavovali vzťah krivky v tvare „U“.

Podľa Tsai et al. (2016) tvorcovia politík na celom svete čelia výzve rovnováhy medzi ekonomickým rozvojom a šetrnosťou k životnému prostrediu, ktorá si vyžaduje rozsiahly súbor opatrení v oblasti energetickej efektívnosti a ochrany životného prostredia. Zvyšujúca sa zložitosť týchto problémov spôsobila tlak na ázijské krajiny, ktoré pôsobia ako globálne továrne. Navrhujú model DEA s nádejou, že objasnia vzťah medzi pracovnou silou, spotrebou energie, vládnymi výdavkami, HDP a emisiami CO<sub>2</sub>. Vysvetlenie kauzálneho vzťahu môže slúžiť ako šablóna pre politické rozhodnutia a zmierniť obavy týkajúce sa možných nepriaznivých účinkov znižovania uhlíka a energetickej efektívnosti na ekonomiku. Výsledky ukazujú: (1) Rozvojové krajiny by si mali vytvoriť svoj vlastný rámec riadenia a politiky v oblasti zmeny podnebia; (2) Rozvinuté ekonomiky by sa mali usilovať o zníženie emisií uhlíka; (3) Energetické politiky zohrávajú kľúčovú úlohu pri zvyšovaní energetickej efektívnosti; (4) Úspešnosť postupu zhora nadol je rozhodujúca pre úspech politík znižovania uhlíka; (5) Poučenie z úspechu rozvinutých krajín pomáha zvyšovať efektívnosť energetických politík; (6) Mali by sa formulovať environmentálne politiky a mali by sa zaviesť nové výrobné technológie, preventívne opatrenia proti znečisťovaniu; (7)

Vládám sa navrhuje, aby budovali dlhodobé nezávislé riadiace inštitúcie na podporu energetickej spolupráce a výmeny znalostí.

Xing et al. (2018) za účelom vyhodnotenia environmentálnych dopadov a ekologickej efektívnosti 26 čínskych hospodárskych sektorov kombinujú hodnotenie ekonomického cyklu vstupov a výstupov (EIO-LCA) a metódu DEA. Výsledky EIO-LCA naznačujú, že sektor výroby a dodávky elektriny je najväčším čistým vývozcom v kategóriách spotreby energie, emisií CO<sub>2</sub> a výfukových plynov, zatiaľ čo stavebníctvo je najväčším čistým dovozcom pre päť kategórií vplyvu okrem odberu vody. Navyše sa zistilo, že stavebný sektor je zdrojom najväčších dopadov na životné prostredie v jednotlivých odvetviach a najviac prispieva k celkovým dopadom na životné prostredie. Ďalším kľúčovým zistením je, že odvetvie poľnohospodárstva je tak najväčším čistým vývozcom, ako aj najväčším prispievateľom do kategórie odberu vody. Výsledky DEA naznačujú, že sedem sektorov je efektívnych, zatiaľ čo viac ako 70% čínskych hospodárskych sektorov je nedostatočných a vyžaduje významné vylepšenia. Environmentálnu efektívnosť v Číne skúmali aj Yang et al. (2015). Táto štúdia meria environmentálnu efektívnosť Číny na základe modelu DEA pre superefektívnosť (SEDEA) pomocou údajov z 30 provincií v Číne v období rokov 2000–2010. Zistili, že environmentálne efektívnosti v 30 provinciách vykazujú regionálne rozdiely. Mestá ako Peking a Šanghaj zaznamenali zlepšenie efektívnosti, zatiaľ čo Qinghai preukázal horší výkon. Všeobecnejšie je možné povedať, že východné oblasti sú efektívnejšie vo výrobe, zatiaľ čo západné sú posledné a stredné oblasti medzi nimi. Odporúčajú zaviesť politiky na ďalšiu podporu efektívnosti výroby.

Aj podľa Wang et al. (2013) sa DEA v poslednej dobe stala populárnym prístupom pri meraní energetickej a environmentálnej výkonnosti na makroekonomickej úrovni. Tvrdia, že spoločným obmedzením niekoľkých štúdií je, že ignorovali nežiaduce výstupy a neuvažovali o rozdelení vstupov na energetické a neenergetické. V rámci spoločného výrobného rámca na zváženie žiaducich aj nežiaducich výstupov, ako aj energetických a neenergetických vstupov, táto štúdia analyzuje čínsku regionálnu celkovú energetickú a environmentálnu efektívnosť. Tento dokument využíva vylepšené modely DEA na meranie energetickej a environmentálnej efektívnosti 29 administratívnych oblastí Číny v období rokov 2000–2008. Okrem toho sa na meranie efektívnosti prierezových a časovo sa meniacich údajov používa technika Window DEA. Empirické výsledky ukazujú, že východná oblasť Číny má najvyššiu energetickú a environmentálnu efektívnosť, zatiaľ čo efektivita západnej oblasti je najhoršia. Energetická efektívnosť v súčasnosti so stavom

životného prostredia sa skúma aj v štúdií Tajudeen et al. (2018). Tento príspevok rozvíja dvojkrokový prístup k skúmaniu účinku zvýšenia energetickej efektívnosti na emisie CO<sub>2</sub> na makroúrovni. Pomocou analýzy indexu rozkladu odvodili skutočnú energetickú efektívnosť oddelením vplyvu štrukturálnych posunov hospodárskej činnosti na energetickú náročnosť. Následne preskúmali a kvantifikovali vplyv energetickej efektívnosti na emisie CO<sub>2</sub> a zohľadňovali neekonomické faktory, ako sú životný štýl spotrebiteľov, postoje a environmentálne povedomie. Aplikácia pre 30 krajín OECD ukazuje, že na skupinovej úrovni k poklesu energetickej náročnosti došlo hlavne v dôsledku zlepšenia energetickej efektívnosti. Ekonometrické výsledky ukazujú, že príjem má najvýznamnejší pozitívny vplyv na emisie CO<sub>2</sub>, ale zvyšovanie energetickej efektívnosti najviac prispieva k znížovaniu emisií CO<sub>2</sub>. Metóda ďalej umožňuje samostatné hodnotenie neekonomických účinkov správania, o ktorých sa zistí, že majú netriviálny vplyv na emisie CO<sub>2</sub> súčasne so zmenami v energetickej efektívnosti. Dospeli k záveru, že energetická efektívnosť zostáva kľúčovou možnosťou, ale je tiež potrebné prijať ďalšie politiky zamerané na zmeny správania.

Wang et al. (2016) merali výkonnosť v oblasti životného prostredia a jej determinanty pre 29 výrobných odvetví v Číne v rokoch 2006 až 2011 pomocou dvojstupňového modelu DEA - Tobitov model. Pre poskytnutie komparatívnych a spoľahlivých dôkazov je 29 výrobných odvetví rozdelených do troch skupín na základe intenzity znečistenia. V prvej fáze sa na hodnotenie ekonomickej efektívnosti a skóre environmentálnej efektívnosti použije model SBM (slack based model) - DEA, aby sa ilustrovali účinky environmentálnych faktorov pri zohľadnení nežiaduceho výstupu. V druhej etape, využívajúcej tieto vypočítané skóre environmentálnej efektívnosti ako závislé premenné, používame Tobitov regresný model na štúdium determinantov environmentálnej efektívnosti výberom troch nezávislých premenných vrátane priemyselnej škály, stupňa otvorenosti a energetickej štruktúry. Ukazuje sa, že faktory životného prostredia majú pozitívny vplyv na slabo znečistené odvetvia a negatívny vplyv na mierne znečistené odvetvia, silne znečistené odvetvia a na celkové odvetvia, zatiaľ čo stupeň otvorenosti, rozsah odvetvia a energetická štruktúra môžu byť účinnými opatreniami na zlepšenie efektívnosti životného prostredia.

Kounetas (2014) meral technologické medzery a medzery v technologickej efektívnosti v 25 európskych krajinách v dvoch odlišných obdobiach rokov 2002 a 2008 a skúmal možný vplyv prijatých environmentálnych predpisov a záväzkov vyplývajúcich z Kjótskeho protokolu na medzery v technologickej efektívnosti. Celkové výsledky naznačujú

rozhodujúcu úlohu heterogénnych technológií pre technologické medzery v obidvoch obdobiach.

Hodnotným príspevkom je aj príspevok Vaninsky (2018). Primárnym cieľom tejto štúdie je preskúmať možnosti hospodárskej reštrukturalizácie, ktorej výsledkom je optimálne zvýšenie energeticko-environmentálnej efektívnosti globálnej ekonomiky. Metodiku výskumu predstavuje nová stochastická DEA s metódou dokonalého objektu (SDEA PO). Použil výstupné ukazovatele hrubého domáceho produktu (HDP) a emisií oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) - nežiaduceho výstupu a vstupy - veľkosť populácie a spotreby čistej energie ako nežiaduceho vstupu. Používal techniku faktorovej analýzy na ich agregáciu do jedného faktorového vektora, ktorý určuje multikritériá optimálnej štruktúrálnej zmeny. Vektor faktorov určuje prerozdelenie HDP, spotreby čistej energie, emisií CO<sub>2</sub> a populácie, čo vedie k maximálnemu možnému zvýšeniu energeticko-environmentálnej efektívnosti. Navrhovaný prístup možno použiť ako nástroj na rozhodovanie v rôznych dvojstupňových ekonomických systémoch.

Príspevok autorov Madaleno et al. (2016) mali za cieľ odhadnúť a porovnať efektívnosť 26 rôznych európskych krajín v rokoch 2001 a 2012 pomocou DEA. Použili sa modely zamerané na výstup aj na vstup, aby sa zistilo, či sa poradie efektivity mení. V modeli orientovanom na vstupy sa použili vstupy: kapitál (K), práca (L), obnoviteľná energia (R) a fosílna palivo (F). V modeli orientovanom na výstupy sa zvažovali vstupy HDP/L, HDP/K, F/HDP a R/HDP (podiel obnoviteľnej energie na hrubom domácom produkte) a pre obidva modely bol výstupom podiel HDP na emisie skleníkových plynov. Výsledky štúdie ukazujú, že ekonomické a environmentálne odhady pre tieto európske krajiny sa menia, ak navrhujeme rôzne modely zamerané na vstupy a výstupy. Mení sa hlavne z hľadiska rokov a verzií technickej efektívnosti. Zatiaľ čo niektoré krajiny uspeli v zmysle národných akčných plánov pre energiu z obnoviteľných zdrojov, iné zaznamenali postupné znižovanie poradia, čo naznačuje, že pri plnení európskych environmentálnych politík by sa mal klásť väčší dôraz.

### *1.3.2 Literatúra týkajúca sa efektívnosti v cestovnom ruchu*

Skúmanie efektívnosti v cestovnom ruchu, nie je až tak rozsiahlou témou, ako je skúmanie efektívnosti životného prostredia. Napriek tomu, existuje mnoho vedeckých štúdií, ktoré sa touto témou zaoberali, pričom tie najrelevantnejšie uvedieme v tejto časti.

Modelovaniu výkonnosti vo výskume cestovného ruchu sa v poslednom desaťročí venovala veľká pozornosť zo strany vedcov. V literatúre je k dispozícii niekoľko techník na modelovanie výkonnosti cestovného ruchu. Medzi inými je veľmi populárna Data envelopment analysis (DEA) a jej deriváty. Ako uviedli Assaf a Tsionas (2019), kľúčovým bodom v analýze výkonnosti cestovného ruchu je otázka determinantov efektívnosti. V prvej fáze sa skóre efektívnosti počíta pomocou neparametrických prístupov založené na lineárnom programovaní v rámci DEA. V druhej etape sa skóre efektívnosti hodnotia pomocou determinantov, ktoré sa v literatúre nazývajú kontextové alebo environmentálne premenné. Cieľom je vysvetliť ich možné vplyvy na úroveň efektívnosti analyzovaných jednotiek a výskumníci v cestovnom ruchu tieto dvojstupňové prístupy intenzívne využívajú. V literatúre sú k dispozícii rôzne metódy na vysvetlenie skóre výkonnosti v druhej fáze analýzy. Používala sa hlavne Tobitova regresia, ale technika sa zmenila vďaka významnej štúdii Simar a Wilson (2007). Literatúra súvisiaca s výkonnosťou v odvetví cestovného ruchu sa za posledných pár rokov rýchlo rozvíjala, a to najmä vďaka rastúcej konkurencii medzi cieľmi cestovného ruchu, ktorá na priemysel nechala vyvíjať rovnaký tlak, ak nie vyšší, ako na zvyšovanie produktivity. Väzba medzi meraním výkonnosti a formulovaním stratégie je v literatúre jasná. Meranie výkonu umožňuje organizácii monitorovať jej efektívnosť pri dosahovaní cieľov a úloh, správe produktov a služieb a získavaní výsledkov produktov resp. služieb (spokojnosť zákazníka). Úzko súvisí s úsilím o vypracovanie strategických plánov, objasnením organizačných cieľov a úloh a charakterizovaním potrieb pri rozhodovaní. V literatúre existuje niekoľko štúdií, ktoré poskytujú najnovšie a aktualizované recenzie štúdií výkonnosti v priemysle cestovného ruchu. Spravidla existuje jasný trend v odklonení sa od jednoduchých metód výkonnosti (napríklad metód založených na pomerovej analýze), ktoré sa namiesto toho opierajú o sofistikovanejšie metodiky, ako sú napríklad Data envelopment analysis (DEA) a Stochastic frontier analysis (SFA). Obe tieto metódy sú založené na koncepcii hraničného odhadu, kde sa najskôr odhaduje technológia najlepších postupov a potom sa meria efektívnosť konkrétnej firmy hodnotením jej vzdialenosti od tejto technológie. Literatúra o metóde DEA je podstatne rozsiahlejšia (Assaf 2012).

V príspevku autorov Ilić a Petrevska (2018) bola na určenie efektívnosti cestovného ruchu v Srbsku a v okolitých krajinách použitá metóda DEA. Ako vstupy sa používajú výdavky na cestovný ruch a počet lôžok, zatiaľ čo ako výstupné parametre sa používajú počet príletov, počet prenocovaní a príjmy z cestovného ruchu v roku 2016. Aplikovaná

analýza ukázala, že z hľadiska cestovného ruchu je 6 krajín relatívne efektívnych, zatiaľ čo ďalších 9 je relatívne neefektívnych. Efektívnymi krajinami sú: Čierna Hora, Bosna a Hercegovina, Chorvátsko, Grécko, Rakúsko a Albánsko, zatiaľ čo Srbsko, Macedónsko, Slovinsko, Rumunsko, Bulharsko, Taliansko, Maďarsko, Slovensko a Česká republika majú hodnotu efektívnosti: 64,49%, 54,57%, 97,82%, 86,96%, 86,38%, 83,78%, 86,38%, 69,54% a 73,27%. Neefektívne krajiny by mali v záujme zvýšenia svojej efektívnosti znížiť náklady na cestovný ruch a počet lôžok a zvýšiť niektoré výstupné parametre.

Podľa Xie et al. (2021) implementáciou európskych integračných politík, ako sú jednotný trh, euro a schengenské vízum, si členské štáty EÚ rozvíjajú užšie hospodárske väzby prostredníctvom cestovného ruchu a ich úroveň integrácie cestovného ruchu sa neustále zlepšuje. Tento článok, ktorý skúma 28 členských štátov EÚ, medzi nimi buduje sieť ekonomických prepojení cestovného ruchu, meria silu ich ekonomických prepojení v cestovnom ruchu od roku 1995 do roku 2018 pomocou modifikovaného gravitačného modelu a metódy sociálnej siete a analyzuje charakteristiky priestorovej štruktúry a dopady hospodárstva cestovného ruchu EÚ. Hospodárske väzby členských štátov EÚ v oblasti cestovného ruchu sa čoraz viac uzatvárajú a zvyšujú stabilitu siete. Nemecko, Francúzsko, Taliansko, Rakúsko a Spojené kráľovstvo sú najobľúbenejšími krajinami v rebríčkoch stupňa centrality a blízkosti, čo znamená, že sa nachádzajú v strede siete a majú veľký vplyv na procesy EÚ. Nemecko, Taliansko, Švédsko, Rakúsko a Francúzsko hrajú v sieti dôležitú sprostredkovateľskú úlohu a centralita väčšiny členských štátov sa zvýšila. Hlavné oblasti sa sústreďujú hlavne v západnej Európe, južnej Európe, stredomorských pevninských krajinách a strednej Európe, zatiaľ čo okrajové oblasti sa sústreďujú hlavne vo východnej Európe, severnej Európe a stredomorských ostrovných krajinách. Zlepšenia úplného prepojenia so sieťou a zníženie efektívnosti grafov môžu významne znížiť rozdiely v úrovniach hospodárskeho rozvoja cestovného ruchu v EÚ a zlepšiť priestorovú spravodlivosť. Lozano a Gutierrez (2011) skúmali pomocou metódy DEA odvetvia cestovného ruchu v rôznych členských štátoch EÚ-25. Použili dva hlavné vstupy, a to počet lôžok a počet zamestnaných osôb. Do analýzy boli zahrnuté ďalšie dva nepovinné vstupy, a to inverzná hodnota počtu dní vykurovania a počet nehnuteľností zapísaných na zozname svetového dedičstva UNESCO. Tri posudzované výstupy sú počet turistov, počet prenocovaní vo všetkých druhoch ubytovacích zariadení a príjmy z medzinárodného cestovného ruchu. Iba deväť z 25 členských štátov bolo efektívnych. Neefektívne boli tradičné destinácie ako Španielsko, Taliansko, Spojené kráľovstvo alebo Nemecko. V druhej

použili na vizualizáciu vzťahov medzi krajinami viacrozmerné škálovanie z hľadiska uvažovaných vstupov a výstupov a ich skóre efektívnosti. Vznikli rôzne zhluky s jasnými charakteristickými vlastnosťami.

Podľa Matijová et al. (2019) sa cestovný ruch považuje za najväčší sektor služieb vedúci k mnohým sociálnym a ekonomickým zmenám. Cieľom ich štúdie bolo odvodiť dopady vybraných ukazovateľov kapacity a výkonnosti cestovného ruchu (ako je počet ubytovacích zariadení, počet lôžok, počet návštevníkov v ubytovacích zariadeniach, počet prenocovaní návštevníkov, priemerná cena ubytovania a príjmy z ubytovania) o sociálno-ekonomickom vývoji národného hospodárstva vyčíslené mierou registrovanej nezamestnanosti. Údaje boli získavané z databázy Štatistického úradu SR na ročnej báze. Analýza bola vykonaná na úrovni NUTS 3 v období rokov 2008 až 2017. Podľa ich výskumu miera nezamestnanosti klesá so zvyšovaním priemernej ceny za ubytovanie. Popísané analýzy boli vykonané pomocou regresných modelov, kde výsledný vzťah medzi cenou ubytovania a nezamestnanosťou bol uskutočnený pomocou jednoduchej lineárnej regresie. Pridaná hodnota výskumu spočíva v zistení, že jedným z faktorov poklesu miery nezamestnanosti je podpora produkčného potenciálu cestovného ruchu podmieneného kvalitou ponúkaných služieb, ktoré sa odrážajú vo vyšších cenách za ubytovanie.

V štúdií Soysal-Kurt (2017) si autor kladie za cieľ zmerať relatívnu efektivitu 29 európskych krajín s údajmi z roku 2013 pomocou vstupne orientovaných modelov DEA CRS a ponúknuť zlepšovacie návrhy pre krajiny, ktoré sa považujú za neefektívne na základe ich nameraných skóre relatívnej efektívnosti. V tejto štúdií sa ako vstupné premenné používajú výdavky na cestovný ruch, počet zamestnancov a počet lôžok; príjmy z cestovného ruchu, príchody turistov a počet prenocovaní sa používajú ako výstupné premenné. Výsledkom analýzy je, že 16 krajín sa považuje za relatívne efektívne a 13 krajín za relatívne neefektívne. Na rozdiel od väčšiny výskumov hodnotiacich efektívnosť zariadení cestovného ruchu na mikroúrovni sa predpokladá, že tento príspevok prispieva k súvisiacej literatúre, pretože hodnotí relatívnu efektívnosť krajín na makroúrovni pre odvetvie cestovného ruchu. Podľa Hadad et al. (2012) bolo meranie efektívnosti a produktivity v cestovnom ruchu na mikroúrovni predmetom rozsiahleho výskumu, na makroúrovni bol vykonaný výskum menšieho rozsahu. Ich štúdia pomocou metódy DEA analyzuje efektívnosť odvetvia cestovného ruchu v 105 krajinách vrátane 34 rozvinutých a 71 rozvojových krajín. Zistili, že globalizácia a dostupnosť sú rozhodujúce pre efektívnosť

odvetvia cestovného ruchu v rozvojových krajinách, a že produktivita práce môže byť dobrým zástupcom pre efektívnosť celkového odvetvia cestovného ruchu.

Štúdia Radovanov et al. (2020) poskytla adekvátne zahrnutie udržateľných faktorov do celkových výsledkov efektívnosti cestovného ruchu. Príspevok skúmal 27 krajín EÚ a päť krajín západného Balkánu v období rokov 2011 až 2017. V tomto dokumente sa na odhad skóre efektívnosti pre každú krajinu použil postup zameraný na výstupnú analýzu DEA, a panelový dátový Tobitov regresný model na zdôraznenie významnosti každého jednotlivého ukazovateľa rozvoja cestovného ruchu. Výsledky v prvej fáze ukazujú relatívne vysoké skóre efektívnosti, najmä v prípade krajín EÚ 15. V prípade ostatných existuje priestor na zlepšenie. Druhá etapa odhaľuje pozitívne a významné účinky na relatívnu efektívnosť cestovného ruchu z hľadiska udržateľnosti rozvoja cestovného ruchu, podielu HDP, počtu turistov a prichádzajúcich príjmov. Tvorcovia politik by mali postupne prevziať kontrolu nad uvedenými premennými, aby chránili záujmy všetkých relevantných zainteresovaných strán zapojených do procesu rozvoja cestovného ruchu.

Aj príspevok Song (2019) odhaduje efektívnosť čínskeho cestovného ruchu pomocou tradičnej DEA a následne sofistikovanejšej bootstrap-DEA. Identifikuje tiež determinanty efektívnosti. Komplexné a čisté technické hodnoty efektívnosti odhadované DEA sú vyššie ako hodnoty odhadované bootstrap-DEA, čo naznačuje, že prvá metóda má tendenciu nadhodnocovať efektívnosť. Pozitívny vplyv má ekonomický rozvoj, urbanizácia a miera otvorenia turizmu. Podľa regionálneho členenia klesá komplexná technická efektívnosť z východu na západ a hospodársky rozvoj nie je vo východnej a strednej oblasti významný. Model je teda technicky vylepšený pridaním faktorov prostredia a zavedením technológie bootstrap na získanie presnejších hodnôt efektívnosti a rozkladu opravených hodnôt efektívnosti. Podľa Chen et al. (2018) si udržateľný rozvoj aktívneho cestovného ruchu vyžaduje dlhodobý záväzok, ktorý vyvažuje hodnoty medzi ponukou cestovného ruchu a požiadavkami turistov. Táto štúdia merala kvalitu služieb cestovného ruchu na Taiwane pomocou DEA využitím vstupných a výstupných premenných na hodnotenie efektívnosti kvality služieb. Empirické výsledky odhadu efektívnosti odhalili, že domáci trh cestovného ruchu je konkurencieschopný, ale stále potrebuje vylepšenia pre služby cestovného ruchu; Turisti z pevninskej Číny mali najvyššie skóre spomedzi všetkých zahraničných turistov, nasledovali turisti z Hongkongu a Macaa, turisti z iných krajín, japonskí turisti a juhokórejskí turisti; Juhokórejskí turisti mali vyššie cestovné výdavky ako ostatní, cítili však menšiu spokojnosť s cestovnými službami, ktoré sa dajú považovať za

nedostatočné. Zistenia by mohli prispieť k preklenutiu medzery medzi výskumom a praxou pri hodnotení efektívnosti prichádzajúcich turistických služieb. Odborníci na cestovný ruch by si mali byť vedomí potrieb a záujmov turistov, pretože by to mohli byť kľúčové základy pre zlepšenie spokojnosti turistov.

Solana-Ibáñez et al. (2016) skúmali hypotézu, že efektívnosť španielskych turistických regiónov v období rokov 2005 - 2013 je determinovaná skupinou kontextových premenných. Na rozdiel od monitorovacích správ založených na popisných metódach tento článok využíva semiparametrický postup bootstrapovej analýzy údajov (DEA) na zisťovanie determinantov efektívnosti. Inovatívna analýza sa zameriava na problém stability odhadov efektívnosti náhodných zmien v izolovaných exogénnych premenných. Rozšírili tiež tradičnú analýzu DEA skúmaním zmien efektívnosti a produktivity pomocou modelu merania založeného na sklzoch – slack based model (SBM) a prístupu Malmquistovho indexu za účelom získania odhadov rastu celkovej produktivity.

Podľa Assaf a Josiassen (2012) sú pri hľadaní zlepšenia odvetvia cestovného ruchu rozhodujúce faktory, ktoré ovplyvňujú výkonnosť cestovného ruchu, kľúčovým záujmom zainteresovaných strán. Kľúčovou prekážkou zlepšovania výkonnosti je množstvo determinantov, ktoré môžu ovplyvniť výkonnosť cestovného ruchu. Literatúra ešte musí poskytnúť konkrétny pohľad na determinanty výkonnosti cestovného ruchu a ich relatívny význam. Táto štúdia sa venuje tejto dôležitej medzere. Autori poskytli ukazovatele výkonnosti medzinárodných turistických destinácií. Výsledky sú odvodené pomocou DEA a regresných modelov (useknutá regresia) a bootstrapu. Štúdia tiež pojednáva o dôsledkoch zistení a zdôrazňuje ich význam pre akademickú literatúru aj pre medzinárodný cestovný ruch.

Primárnym cieľom príspevku autorov Nurmatov et al. (2021) je predstaviť literárny prieskum o aplikácii analýzy obálky dát (DEA) v štúdiách cestovného ruchu a hotelierstva. Sekundárnym cieľom je kategorizovať štúdie podľa produktov cestovného ruchu a odvetvia cestovného ruchu podľa Svetovej organizácie cestovného ruchu (UNWTO) OSN. Terciárnym cieľom je identifikovať medzery a výzvy v tejto oblasti. Príspevok predstavuje komplexný prehľad 350 článkov týkajúcich sa cestovného ruchu, ktoré využívajú metodiku DEA, a zdôrazňuje niekoľko kľúčových otázok. Publikácie boli štatisticky klasifikované podľa metodologickej inovácie, vstupno-výstupných premenných, zdrojov publikácií a niekoľkých ďalších relevantných atribútov. Skúmanie odhaľuje význam metodiky DEA pri štúdiu produktivity a efektívnosti hotelierstva a cestovného ruchu. Výsledky tiež ukazujú

vysoký stupeň priemyselnej (hotelový sektor) a geografickej (Európa a Ázia) koncentrácie štúdií. Kultúrne aspekty, udržateľnosť cestovného ruchu, ako aj efektívnosť turistických cieľov, v poslednom čase priťahujú veľký záujem. Nové modely DEA sa navyše čoraz viac presadzujú v literatúre.

Medzi literatúru, ktorá meria efektívnosť súvisiacu s cestovným ruchom, možno zaradiť aj napríklad efektívnosť letísk (Ripoll-Zarraga a Raya 2020), efektívnosť hotelov a reštaurácií (Pablo-Romero et al. 2017), kúpeľných miest (Čabinová a Onuferová 2019), alebo napríklad jednotlivých destinácií (Barros et al. 2011)

## **1.4 Vybrané aspekty vzájomného prepojenia turizmu a životného prostredia**

Podľa Gössling et al. (2005) využívanie fosílnych energie je jedným z hlavných environmentálnych problémov spojených s cestovným ruchom a cestovaním. Z tohto dôvodu sa zdôraznila potreba obmedzenia využívania fosílnych energie ako predpokladu dosiahnutia trvalo udržateľného rozvoja cestovného ruchu. Cestovný ruch je však tiež jedným z najdôležitejších odvetví svetového hospodárstva a turistický priemysel a jeho organizácie tak vyjadrili obavy, že zvýšenie cien energie (napríklad v dôsledku ekologických daní) by mohlo výrazne znížiť hospodársky rast, blahobyt krajín a destinácií.

Podľa Sun (2016) schopnosť efektívne riadiť vzťah medzi rozvojom cestovného ruchu a zmenou podnebia závisí od dôveryhodného hodnotenia antropogénnych činností a emisií oxidu uhličitého. Na vyčíslenie environmentálnych nákladov na rozvoj cestovného ruchu sa často prijímajú dva ukazovatele uhlíková stopa a uhlíková efektívnosť. Turizmus CF predstavuje samotné množstvo emisií skleníkových plynov (GHG) spôsobené spotrebiteľskými činnosťami. Uhlíková efektívnosť cestovného ruchu je množstvo emisií CO<sub>2</sub> na dolárovú produkciu alebo na hrubý domáci produkt (HDP). Toto opatrenie odráža relatívnu efektívnosť agregovanej produkcie cestovného ruchu a kompromis medzi vonkajšou povahou životného prostredia a jednou jednotkou ekonomickej investície. Podľa Shi et al. (2020) ovplyvňuje ekologická stopa nielen konkurencieschopnosť cestovného ruchu, ale aj zelený rozvoj. Autori skúmali 16 hlavných turistických miest v Číne od roku 2000 do roku 2017. Výsledky ukazujú, že efektívnosť zeleného rozvoja študovaných turistických miest je potrebné stále zlepšovať. Panelová analýza dát ukazuje, že podiel primárneho priemyslu na HDP, podiel sekundárneho priemyslu na HDP, investícia do fixných aktív na obyvateľa a dĺžka diaľnic na 10 000 ľudí môžu zvýšiť ekologickú stopu na

obyvateľa. Pomocou klastrovej analýzy rozdelili vybrané turistické mestá do štyroch kategórií. Hĺbková štúdia ekologickej stopy v tomto dokumente poskytuje základ na podporu ekologického hospodárskeho rastu, ktorý zohľadňuje ekologickú stopu a HDP, a samozrejme aj na dosiahnutie udržateľného rozvoja cestovného ruchu.

Nedostatok informácií o časových radoch ponecháva určité perspektívy nepreskúmané. Vývoj objemov emisií z cestovného ruchu a uhlíkovej účinnosti cestovného ruchu v priebehu času nebol identifikovaný pre žiadnu destináciu. Jednoročné štúdie, aj keď sú dôkladné, nenaznačujú environmentálne zlepšenie alebo zhoršenie celej škály cestovných služieb. Nie je známy vplyv každého jednotlivého podnetu na zmenu uhlíkovej stopy a uhlíkovej efektívnosti v cestovnom ruchu. Oba uhlíkové ukazovatele sú determinované viacerými faktormi od správania a spotreby spotrebiteľa po výrobné techniky a ekonomickú štruktúru, ako aj modely spotreby energie. Typicky sú spomenuté dve primárne určujúce sily uhlíkových emisií z cestovného ruchu: jedna súvisí s cestovnými aktivitami zo strany dopytu a druhá súvisí s výrobným procesom z hľadiska ponuky. Pokiaľ ide o prvé hľadisko, rýchlo rastúci a pretrvávajúci dopyt po domacom a medzinárodnom cestovaní významne prispieva k emisiám uhlíka. Okrem nárastu objemu vykazuje cestovné správanie zásadné zmeny, keď cestujúci chcú cestovať ďalej, na kratšie pobyty a vo väčšej miere sa spoliehajú na letectvo (Sun 2016; Peeters a Landré 2011). Podľa Liu et al. (2017) environmentálna efektívnosť cestovného ruchu hrá v životnom prostredí dôležitú úlohu v dôsledku vážneho znečistenia životného prostredia a spotreby zdrojov. Pre roky 2003 až 2013 bolo vykonané hodnotenie environmentálnej efektívnosti cestovného ruchu 53 čínskych pobrežných miest, pričom sa skúmali celkové úrovne efektívnosti, regionálne rozdiely, typy environmentálnej efektívnosti a ovplyvňujúce faktory. Na dosiahnutie cieľov štúdie sa použil regresný model DEA. Hlavné zistenia naznačujú, že celková ekologická efektívnosť cestovného ruchu v čínskych pobrežných mestách je 0,860, čo znamená, že iba niekoľko miest je skutočne efektívnych, a že väčšina miest má stále čo zlepšovať. Toto zistenie naznačuje, že rozvoj cestovného ruchu má negatívnejší vplyv na životné prostredie a že existujú značné regionálne rozdiely v efektívnosti. Výsledky tiež ukazujú, že ekonomické a ekologické ukazovatele majú výrazne pozitívny vplyv na environmentálnu efektívnosť z hľadiska cestovného ruchu, zatiaľ čo negatívny vplyv má počet turistov a použitie troch hlavných znečisťujúcich látok v cestovnom ruchu.

Ekologická turistika sa podľa Qiu et al. (2017) stáva rozvíjajúcim sa poľom environmentálnej efektívnosti a stáva sa dôležitým spôsobom merania trvalo udržateľného

rozvoja cestovného ruchu. Táto štúdia počítala a rozkladala emisie CO<sub>2</sub> cestovného ruchu v Číne, skúmala jej vývojové a distribučné charakteristiky pomocou pomerovej metódy ekologickej efektívnosti cestovného ruchu a analyzovala ovplyvňujúce faktory prijatím regresného modelu. Výsledky naznačujú, že emisie CO<sub>2</sub> z cestovného ruchu v Číne sa výrazne zvýšili, ich najväčším zdrojom je doprava. Rozhodujúcim faktorom zvýšenia emisií CO<sub>2</sub> z cestovného ruchu bol turistický faktor. Environmentálna efektívnosť cestovného ruchu sa vyznačuje pozoruhodným, ale nestabilným rastom, ktorý je možné rozdeliť do troch etáp: etapa nedostatočnej stagnácie, etapa kolísavého rastu a etapa efektívneho rozvoja. Environmentálna efektívnosť cestovného ruchu v Číne ukázala, že 31 provincií možno rozdeliť do štyroch skupín. Hlavnými ovplyvňujúcimi faktormi environmentálnej efektívnosti cestovného ruchu sú škálový efekt, štrukturálny efekt, technický efekt a regulácia životného prostredia.

Autori Moutinho et al. (2015) využili analýzu rozkladu emisií CO<sub>2</sub> v období rokov 2000 až 2012. Táto technika počíta s piatimi faktormi, ktoré spôsobujú zmeny v emisiách CO<sub>2</sub> v piatich podsektoroch portugalského odvetvia cestovného ruchu. Energeticky stabilizovaný kapitál, kapitál nad produktivitou práce a intenzita cestovného ruchu sú najdôležitejšími účinkami v ubytovacích, stravovacích a nápojových službách. Index karbonizácie predstavuje dôležitý vplyv v doprave. Najsilnejší vplyv má vplyv kapitálu na intenzitu produktivity práce, zatiaľ čo index karbonizácie má pozitívny vplyv na emisie CO<sub>2</sub> v prípade cestovných kancelárií a cestovných agentúr. V kultúrnych, športových a rekreačných službách prevládajú účinky energie nad hrubým fixným kapitálom a intenzity cestovného ruchu. Výsledky ekonometrickej analýzy ďalej potvrdzujú štatistický význam uvedených faktorov.

Podľa Zha et al. (2019) je cestovný ruch jedným zo zdrojov emisií CO<sub>2</sub> a turistické aktivity môžu vyvíjať tlak na ekologické prostredie. Štúdia vytvorila rámec hodnotenia priamych a nepriamych emisií CO<sub>2</sub> z odvetvia cestovného ruchu a zahrnula emisný faktor CO<sub>2</sub> do rámca hodnotenia efektívnosti na základe modelu DEA SBM, na základe ktorého štúdia hodnotila emisie CO<sub>2</sub> z odvetvia cestovného ruchu, berúc za príklad prípadové štúdie mestá provincie Hubei v Číne. Výsledky ukazujú, že celkové emisie oxidu uhličitého z cestovného ruchu v Hubei vzrástli z 6 340 302 ton v roku 2007 na 23 939 851 ton v roku 2013, pričom najväčšou mierou prispieva k znečisteniu doprava - až 50,35 % celkových emisií. Nasledujú potraviny, ubytovanie, nakupovanie, ďalšie služby, zábava, pošta telekomunikácie. Zatiaľ čo priame emisie CO<sub>2</sub> vysoko preyšujú nepriame emisie v doprave,

v ostatných sekundárnych odvetviach je to naopak. Výsledky merania efektívnosti naznačujú, že celková efektívnosť nízkouhlíkovej turistickej ekonomiky je na pomerne nízkej úrovni a medzi mestami sa výrazne líši, a že v hospodárskom systéme mestského cestovného ruchu existujú nevyužitú potenciály s internými produktívnymi faktormi. Z hľadiska dynamických posunov však mala celková efektívnosť v analyzovanom období stúpajúci trend, ktorý bol spôsobený predovšetkým technologickým pokrokom vyvolaným faktorom škálovania, zatiaľ čo čisto technologické zmeny efektívnosti podkopali rast produktivity.

Zhoršovanie stavu životného prostredia sa môže odraziť v zmene počasia, a zmena počasia v zmene cestovateľských návykov. Podľa Day et al. (2013) je počasie zložkou turistických destinácií, ktorá ovplyvňuje dopyt, poskytovanie služieb a imidž destinácie. Výsledkom je, že zmeny počasia môžu rôznymi spôsobmi ovplyvniť výkonnosť cieľovej destinácie. V konečnom dôsledku dôjde k zníženiu počtu turistov a zlepšeniu stavu životného prostredia.

Môžeme pozorovať, že environmentálna efektívnosť je veľmi úzko prepojená s cestovným ruchom. Environmentálna efektívnosť a cestovný ruch sú taktiež veľmi úzko prepojené s energetickou efektívnosťou, ktorá je tiež súčasťou mnohých výskumov a možno povedať, že v mnohých prípadoch environmentálna efektívnosť a energetická efektívnosť splývajú.

## 2 Cieľ

Hlavnou motiváciou pre výber témy habilitačnej práce bola súčasná pandemická kríza, ktorá výrazne zasiahla do svetovej ekonomiky a jej vybraných odvetví, pričom k najviac zasiahnutým odvetviam určite patrí cestovný ruch. Téma prepojenia efektívnosti v cestovnom ruchu a v životnom prostredí je navyše veľmi aktuálna aj z pohľadu trendov vo výskume. Príspevky s touto tematikou majú vysoké počty ohlasov a na základe toho, možno predpovedať, že vhodný výskum môže byť nápomocný pre otváranie nových výskumných otázok. Téma je aktuálna aj z pohľadu hospodárskej praxe vzhľadom na kreovanie plánov obnovy národných hospodárstiev, ktoré môžu vychádzať z poznatkov, ktoré prinesieme v tejto práci, ktorá skúma obdobie po finančnej kríze a pred pandemickou krízou.

Hlavným cieľom habilitačnej práce je *meranie a hodnotenie efektívnosti v cestovnom ruchu, efektívnosti životného prostredia a zhodnotenie ich spoločných aspektov v rámci krajín Európskej únie.*

Splnenie hlavného cieľa je podmienené splnením čiastkových cieľov habilitačnej práce:

- Čiastkový cieľ 1

*Zhodnotenie stavu životného prostredia a cestovného ruchu v krajinách EÚ v medzikrízovom období.*

- Čiastkový cieľ 2

*Zhodnotenie environmentálnej efektívnosti v krajinách EÚ.*

- Čiastkový cieľ 3

*Zhodnotenie efektívnosti cestovného ruchu v krajinách EÚ.*

- Čiastkový cieľ 4

*Overenie možných vzťahov v oblasti efektívnosti cestovného ruchu a životného prostredia.*

- Čiastkový cieľ 5

*Návrh modelov hodnotenia efektívností životného prostredia a cestovného ruchu v krajinách EÚ.*

### 3 Metodika práce a metódy skúmania

Na základe prieskumu relevantnej literatúry sa na meranie efektívnosti v cestovnom ruchu, ale aj v životnom prostredí používa prevažne metóda DEA a jej rôzne modifikácie. Objektom skúmania môžu byť subjekty na mikro, ale aj makroúrovni. Na základe prieskumu literatúry využijeme na splnenie cieľov tejto práce metódy, ktoré uvádzame práve v tejto kapitole.

#### 3.1 Použité metódy

V tejto časti uvádzame prehľad postupov, metód a premenných použitých na vykonanie analýzy.

##### 3.1.1 Základné modely DEA

Na základe prehľadu literatúry sme zistili, že najpoužívanější metódou na hodnotenie efektívnosti v cestovnom ruchu, ale aj v životnom prostredí, je Data envelopment analysis (DEA). Jej teoretické základy položil Farrell (1957) a rozvinul ich v mnohých ďalších štúdiách. Cooper et al. (2007) a Charnes et al. (1984) pomohli významnému teoretickému rozvoju. Navrhli modely, ktoré predpokladajú buď konštantné výnosy z rozsahu, takzvané modely CCR (CRS) DEA (1), a modely, ktoré predpokladajú variabilné výnosy z rozsahu, takzvané modely BCC (VRS) DEA (2). Literatúra v oblasti cestovného ruchu a životného prostredia nie je jednotná v tom, ktorý model (CRS alebo VRS) je vhodnejší, preto v tejto práci použijeme obidva modely. V tomto príspevku použijeme výlučne DEA modely zamerané na vstupy, pretože z hľadiska použitých modelov možno predpokladať vplyv vstupov a nie výstupov. Okrem toho z hľadiska výsledkov efektívnosti je to irelevantné, pretože výstupná efektívnosť je iba prevrátenou hodnotou efektívnosti vstupnej. Rozdiel je iba v sklzoch, pričom sklzy sú vlastne prebytky vstupov resp. nedostatky výstupov. Aby bola rozhodovacia jednotka – decision making unit (DMU) efektívna musí dosiahnuť efektívnosť rovnú 1 (Charnes et al., 1984; Charnes et al., 2013; Cooper et al., 2007).

$$\begin{aligned} \min_{\theta_B, \lambda} \quad & \theta_B \\ \text{s. t.} \quad & \theta_B x_o - X\lambda \geq 0 \\ & Y\lambda \geq y_o \\ & \lambda \geq 0. \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned}
& \min_{\theta_B, \lambda} \theta_B \\
& \text{s. t. } \theta_B x_o - X\lambda \geq 0 \\
& Y\lambda \geq y_o \\
& e\lambda = 1 \\
& \lambda \geq 0.
\end{aligned} \tag{2}$$

kde  $\theta_B$  je hodnota efektívnosti,  $X = (x_j) \in R^{m \times n}$ ,  $Y = (y_j) \in R^{s \times n}$  sú matice vstupov a výstupov,  $e$  je vektor, ktorého prvky sú rovné 1,  $\lambda \in R^n$  – nezáporný vektor, a  $x_o$ ,  $y_o$  sú vektory vstupov a výstupov. Pre úplnosť  $m$  je počet vstupov,  $s$  je počet výstupov a  $n$  je počet DMU.

Hodnoty vstupnej efektívnosti sú v rozsahu intervalu  $<0; 1>$  a subjekt, ktorý dosiahol hodnotu 1, je efektívny. V tejto práci použijeme aj dvojstupňovú metódu DEA, ktorá nám pomôže splniť cieľ práce. Táto metóda sa často používa v iných štúdiách a jej výsledky ukazujú dobrú vypovedaciu schopnosť (Afonso a St. Aubyn 2011; Liu et al. 2013; Tajudeen et al. 2018; Lacko a Hajduová 2018).

### 3.1.2 Window analýza

Vo Window analýze sa na zostavenie panelu používa množina pozorovaní v priebehu niekoľkých časových období. Postupné okná poskytnú postupnosť panelov. Analýza okien ako taká umožňuje porovnanie DMU so sebou v iných časových obdobiach v rámci toho istého panelu a sleduje pohyb efektívnosti DMU v rámci panelu. Vylepšuje analýzu údajov DEA v priebehu času, pretože použitie postupných a prekrývajúcich sa okien/panelov poskytuje prostriedok na hodnotenie dočasného správania DMU. Použitie prekrývajúcich sa okien/panelov poskytuje základ pre hodnotenie stability stupňa efektívnosti danej DMU (Charnes et al. 1985). Dynamickú povahu údajov možno navyše hodnotiť pomocou okien / panelov, kde sú identifikované trendy a sezónne vplyvy na výkonnosť jednotlivých DMU (Charnes et al. 2013).

### 3.1.3 Malmquistov index produktivity

Malmquistov index produktivity (MPI) meria zmeny produktivity spolu s časovými zmenami a dá sa rozkladať na zmeny v efektívnosti a zmeny v technológii pomocou DEA

neparametrického prístupu. MPI možno vyjadriť pomocou dištančnej funkcie (E) ako rovnicu (3) a rovnicu (4) pomocou pozorovaní v čase  $t$  a  $t + 1$ .

$$MPI_I^t = \frac{E_I^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_I^t(x^t, y^t)} \quad (3)$$

$$MPI_I^{t+1} = \frac{E_I^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_I^{t+1}(x^t, y^t)} \quad (4)$$

kde  $x$  je vektor vstupov,  $y$  je vektor výstupov a  $I$  označuje orientáciu modelu (Input).

Geometrický priemer MPI z rovníc (3) a (4) sa dá následne vypočítať ako je uvedené v rovnici (5).

$$MPI_I^G = (MPI_I^t \cdot MPI_I^{t+1})^{1/2} = \left[ \left( \frac{E_I^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_I^t(x^t, y^t)} \right) \cdot \left( \frac{E_I^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_I^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (5)$$

Tento geometrický priemer následne môže byť rozdelený na tzv. technologickú zmenu (TECHCH) – zmena technologickej efektívnosti (TE) a zmenu efektívnosti (EFFCH) – zmena manažérskej efektívnosti (ME); vid' rovnicu (6).

$$MPI_I^G = (EFFCH_I \cdot TECHCH_I^G)^{1/2} = \left( \frac{E_I^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_I^t(x^t, y^t)} \right) \cdot \left[ \left( \frac{E_I^t(x^t, y^t)}{E_I^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \cdot \left( \frac{E_I^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_I^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \right]^{1/2} \quad (6)$$

Technologická zmena je zapríčinená zmenami v technológii (napr. investície do nových strojov, budov). Zmena efektívnosti je zapríčinená manažérskymi rozhodnutiami. Ak je hodnota indikátora väčšia ako 1, znamená to, že došlo k nárastu efektívnosti, ak je hodnota menšia ako 1, znamená to, že došlo k poklesu efektívnosti (Färe et al. 1994).

### 3.1.4 Hodnotenie determinantov efektívnosti

V prvom kroku vypočítame vstupnú efektívnosť CRS a VRS životného prostredia a cestovného ruchu. Tieto hodnoty použijeme v druhom kroku ako závislú premennú na vyhodnotenie vplyvu vybraných exogénnych premenných. Metóda DEA je deterministická metóda, preto so sebou prináša niekoľko nedostatkov vrátane nezohľadnenia štatistického skreslenia. Na základe tejto skutočnosti možno dospieť k záveru, že vykonávanie akejkoľvek regresnej analýzy s deterministicky vypočítanou hodnotou efektívnosti by bolo nesprávne. Preto v tejto štúdii použijeme prístup navrhnutý Simarom a Wilsonom (2007), ktorí navrhli dvojitý bootstrap (double bootstrap) hodnôt efektívnosti podľa konkrétneho algoritmu. Následne sa použije metóda useknutej (truncated) regresie navrhnutá (Simar a Wilson 2007).

Niektorí autori používajú aj Tobitovu regresiu, avšak v mnohých štúdiách nevykazuje dostatočnú vypovedaciu schopnosť.

Simar a Wilson (2007) navrhli na vyriešenie niektorých problémov uvedených vyššie 2 algoritmy. Nižšie je uvedený druhý algoritmus, ktorý sa v literatúre využíva omnoho častejšie a má taktiež vplyv na zvýšenú vypovedaciu schopnosť modelu.

Nech  $\mathcal{S}_n$  je množina pôvodných dát,  $P$  je množina produkčných možností,  $x$  je množina vstupov,  $y$  je množina výstupov,  $\delta$  sú hodnoty efektívnosti,  $\beta$  sú regresory regresného modelu,  $\varepsilon$  je štandardná chyba,  $\sigma_\varepsilon$  jej rozptyl,  $z$  nech je množina dát vysvetľujúcich premenných, algoritmus má nasledujúci tvar:

1. Použitím  $\mathcal{S}_n$  vypočítaj  $\hat{\delta}_i = \delta(x_i, y_i | \hat{P}) \quad \forall i = 1, \dots, n$  použitím vzťahu

$$\hat{\delta}_0 = \delta(x_0, y_0 | \hat{P})$$

$$= \max\{\theta > 0 | \theta y_0 \leq Yq, x_0 \geq Xq, i'q = 1 \quad q \in \mathbb{R}_+^n\}$$

2. Použi metódu maximálnej vierohodnosti na získanie odhadu  $\hat{\beta}$  z  $\beta$  a odhadu  $\hat{\sigma}_\varepsilon$  z  $\sigma_\varepsilon$  v useknutej regresii kde  $\hat{\delta}_i$  závisí od  $z_i$  podľa vzorca  $\hat{\delta}_i = z_i \hat{\beta} + \xi \geq 1$  použitím  $m < n$  pozorovaní pričom  $\hat{\delta}_i > 1$ .

3. Opakuj nasledujúce 4 kroky  $L_1$ krát, kvôli získaniu  $n$  množín bootstrap odhadov  $B_i = \{\hat{\delta}_{ib}^*\}_{b=1}^{L_1}$

- a. Pre každé  $i = 1, \dots, n$  vyber  $\varepsilon_i$  z rozdelenia  $N(0, \hat{\sigma}_\varepsilon^2)$  z ľavostranným useknutím v bode  $(1 - z_i \hat{\beta})$ .

- b. Znova pre každé  $i = 1, \dots, n$ , spočítaj  $\delta_i^* = z_i \hat{\beta} + \varepsilon_i$ .

- c. Nastav  $x_i^* = x_i, y_i^* = \frac{y_i \hat{\delta}_i}{\delta_i^*}$ , pre všetky  $i = 1, \dots, n$ .

- d. Vypočítaj  $\hat{\delta}_i^* = \delta(x_i, y_i | \hat{P}^*)$ , pre všetky  $i = 1, \dots, n$ , kde  $\hat{P}^*$  sa získa nahradením  $X, Y$  v

$$\hat{P} = \{(x, y) | y \leq Yq, x \geq Xq, i'q = 1 \quad q \in \mathbb{R}_+^n\} \text{ výrazmi } Y^* = [y_1^* \dots y_n^*] \text{ a } X^* = [x_1^* \dots x_n^*].$$

4. Pre všetky  $i = 1, \dots, n$ , vypočítaj odhad upravený o skreslenie  $\widehat{\delta}_i$  definovaný ako  $\widehat{\delta}_i = \delta_i - \widehat{BIAS}(\delta_i)$  použitím bootstrap odhadov z množiny  $B_i$  získanej v kroku 3.d a pôvodného odhadu  $\delta_i$ .
5. Použi metódu maximálnej vierohodnosti na výpočet useknutej regresie kde  $\widehat{\delta}_i$  závisí od  $z_i$ , a výsledkom budú odhady  $(\hat{\beta}, \hat{\sigma})$ .
6. Opakuj nasledujúce tri kroky  $L_2$  krát, kvôli získaniu množiny bootstrapnutých odhadov  $C = \{\widehat{\beta}^*, \widehat{\sigma}^*\}_{b=1}^{L_2}$ :
  - a. Pre každé  $i = 1, \dots, n$ , vyber  $\varepsilon_i$  z rozdelenia  $N(0, \hat{\sigma})$  z ľavostranným useknutím v bode  $1 - z_i \hat{\beta}$ .
  - b. Znova pre každé  $i = 1, \dots, n$ , spočítaj  $\delta_i^{**} = z_i \hat{\beta} + \varepsilon_i$ .
  - c. Použi metódu maximálnej vierohodnosti na odhad parametrov useknutej regresie závislosti  $\delta_i^{**}$  od  $z_i$ , ktorej výsledkom budú odhady  $(\hat{\beta}^*, \hat{\sigma}^*)$ .

Po bootstrape je nutné použiť hodnoty z množiny  $C$  a pôvodné odhady  $\hat{\beta}, \hat{\sigma}$  na zostrojenie odhadovaných intervalov spoľahlivosti pre každý prvok  $\beta$  a pre každé  $\sigma_\varepsilon$  (Simar a Wilson 2007).

Následne je možné vykonať regresie, kde závislými premennými sú hodnoty efektívnosti po dvojitom bootstrape. Na základe štúdia literatúry ale taktiež aktuálnych trendov v oblasti politík zameraných na zlepšovanie stavu životného prostredia, kvality života a sociálno-ekonomických faktorov sme sa na základe prieskumu literatúry a zohľadnením vybraných faktorov a súčasných trendov rozhodli skonštruovať modely (7) a (8), ktoré majú nasledujúci tvar:

$$\begin{aligned}
 \widehat{\delta}_{EE} = & \beta_0 + \beta_1 Turis\_Otv + \beta_2 Obnov\_En + \beta_3 Prod\_Zdroj + \beta_4 Spot\_En\_Priem \\
 & + \beta_5 Spot\_En\_Sluz + \beta_6 Vyuz\_Hnojiv + \beta_7 Dlzka\_Ziv \\
 & + \beta_8 Riz\_Chudob + \beta_9 Terc\_Vzdel \\
 & + \beta_{10} Miera\_Recyk + \beta_{11} Vyuz\_Obeh\_Mat + \varepsilon_i,
 \end{aligned} \tag{7}$$

kde  $\widehat{\delta}_{EE}$  sú hodnoty CRS a VRS environmentálnej efektívnosti, ktoré sú vypočítané pomocou druhého algoritmu vytvoreného Simarom and Wilsonom (2007). Jednotlivé premenné modelu charakterizujeme nižšie.

$$\begin{aligned}\widehat{\delta_{ECR}} = & \beta_0 + \beta_1 Turis\_Otv + \beta_2 Obnov\_En + \beta_3 Prod\_Zdroj + \beta_4 Spot\_En\_Priem \\ & + \beta_5 Spot\_En\_Sluz + \beta_6 Vyuz\_Hnojiv + \beta_7 Dlzka\_Ziv \\ & + \beta_8 Riz\_Chudob + \beta_9 Terc\_Vzdel \\ & + \beta_{10} Miera\_Recyk + \beta_{11} Vyuz\_Obeh\_Mat + \varepsilon_i,\end{aligned}\tag{8}$$

kde  $\widehat{\delta_{ECR}}$  sú hodnoty CRS a VRS efektívnosti cestovného ruchu, ktoré sú vypočítané pomocou druhého algoritmu vytvoreného Simarom and Wilsonom (2007).

### 3.2 Objekt skúmania

V tejto práci sa budeme venovať efektívnosti cestovného ruchu a efektívnosti životného prostredia v krajinách Európskej únie. Skúmať budeme teda 27 krajín (bez Veľkej Británie). Na základe dostupnosti údajov, ale aj toho, že chceme merať efektívnosť v tzv. „medzikrízovom“ období (medzi hospodárskou krízou v rokoch 2008 a 2009 a krízou zapríčinenou globálnou pandémiou) sme sa rozhodli na účely tejto práce monitorovať roky 2010 až 2018, teda 9 rokov. Takto nám vznikol panel údajov s 243 pozorovaniami (DMU). Dáta pre potreby našej práce boli zozbierané z databáz Eurostatu (Eurostat 2021) a Svetovej banky (The World Bank 2021).

### 3.3 Dáta využité vo výskume

V tejto práci budeme merať efektívnosť v dvoch oblastiach. Prvou oblasťou je environment – životné prostredie a druhou je cestovný ruch resp. turizmus. Z tohto dôvodu budeme potrebovať aj 2 množiny premenných. Premenné boli zvolené na základe renomovaných štúdií, ktoré sa meraniu efektívnosti venovali práve v týchto oblastiach. Zdôvodnenie výberu premenných bude uvedené nižšie. Tieto premenné budeme využívať aj pri meraní Malmquistovho indexu produktivity. V tabuľke 1 uvádzame vstupné a výstupné premenné modelu environmentálnej efektívnosti.

**Tabuľka 1 Premenné modelu environmentálnej efektívnosti**

| <b>DEA Model environmentálnej efektívnosti</b> |                                         |                |                 |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                                | <b>Názov</b>                            | <b>Skratka</b> | <b>Jednotky</b> |
| Vstupy                                         | Počet zamestnaných v krajine            | PZ             | tisíce osôb     |
|                                                | Tvorba hrubého fixného kapitálu         | THFK           | mil. €          |
|                                                | Orná pôda                               | OP             | tis. ha         |
| Výstupy                                        | Emisie skleníkových plynov              | ESP            | tis. ton        |
|                                                | Hrubý domáci produkt v súčasných cenách | HDP            | mil. €          |

Ako vstupy sa v DEA modeloch merajúcich efektívnosť životného prostredia používajú premenné týkajúce sa základných výrobných faktorov – práca, pôda a kapitál. Počet zamestnaných obyvateľov v krajine je premenná, ktorá sa viaže na faktor práce a vypovedá o tom, aké sú kapacity krajiny z hľadiska pracovnej sily, je pomerne často využívaným vstupom v rôznych výskumoch (Toma et al. 2017; Madaleno et al. 2016; Zeng et al. 2018; Busu a Trica 2019; Woo et al. 2015). Ďalším vstupom, ktorý reprezentuje oblasť kapitálu je premenná Tvorba hrubého fixného kapitálu. Kapitál slúži ako hlavná hnacia sila pokroku a rozvoja v mnohých oblastiach, táto premenná je využívaná v mnohých štúdiách (Alsaleh et al. 2017; Dinda 2005; Halkos a Petrou 2019; Moutinho et al. 2015). Poslednou vstupnou premennou je výmera Ornej pôdy, ktorá vypovedá o výrobnom faktore pôda. Autori využívajú rôzne kategórie rozlohy, my sme sa rozhodli, že nebudeme využívať rozlohu celej krajiny, keďže tá zahŕňa aj oblasti, ktoré nemožno industriálne ani poľnohospodársky využívať, ako napríklad lesy (ktoré naopak zlepšujú stav ŽP), či chránené územia (Toma et al. 2017; Vlontzos et al. 2014).

Medzi výstupy sme zaradili 2 premenné. Prvá premenná je Hrubý domáci produkt, ktorý reálne meria výkonnosť a produkciu danej ekonomiky. Druhou premennou sú Emisie skleníkových plynov, ide však o neželaný výstup. V procese výpočtov bude použitý ako záporný vstup. Obidve tieto výstupné premenné sú najčastejšie využívanými premennými v procese hodnotenia environmentálnej efektívnosti (Kwon et al. 2017; Iftikhar et al. 2018; Vaninsky 2009). V tabuľke 2 sú uvedené premenné využívané v modeloch efektívnosti cestovného ruchu.

**Tabuľka 2 Premenné modelu efektívnosti cestovného ruchu**

| <b>DEA Model efektívnosti cestovného ruchu</b> |                                                                           |                |                 |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                                | <b>Názov</b>                                                              | <b>Skratka</b> | <b>Jednotky</b> |
| Vstupy                                         | Počet zamestnancov v ubytovacích zariadeniach a stravovaní                | PZUS           | tisíce osôb     |
|                                                | Počet zamestnancov v cestovných agentúrach, rezervačných systémoch a pod. | PZCA           | tisíce osôb     |
|                                                | Počet lôžok v ubytovacích zariadeniach                                    | PL             | číslo           |
|                                                | Výmera chránených území - Natura 2000                                     | ChU            | km <sup>2</sup> |
| Výstupy                                        | Čistá obsadenosť lôžok v ubytovacích zariadeniach                         | OL             | %               |
|                                                | Hrubý domáci produkt generovaný cestovným ruchom v súčasných cenách       | HDP_tur        | mil. €          |

Podobne ako v prípade environmentálnej efektívnosti, aj v prípade efektívnosti v cestovnom ruchu sa ako vstupné premenné zvyknú používať základné výrobné faktory, len mierne modifikované pre potreby turizmu. Prvé dve premenné sa týkajú výrobného faktora práca a zachytávajú počet zamestnancov v ubytovacích zariadeniach a cestovných agentúrach (Martín et al. 2017; Huang 2018; Niavis a Tsiotas 2019). Počet lôžok v ubytovacích zariadeniach vypovedá o kapitálovej kapacite v cestovnom ruchu, ide o taktiež veľmi často využívaný vstup vo väčšine dostupnej literatúry (Niavis a Tsiotas 2019; Soysal-Kurt 2017; Ilić a Petrevska 2018). Výmera chránených území podľa metodiky Natura 2000 je taktiež vstupom, ktorý sa týka výrobných faktorov, konkrétne pôdy. Je predpokladom, že krajina, ktorá má väčší pomer chráneného územia by mala prilákať aj väčšie množstvo turistov (Hadađ et al. 2012; Benito et al. 2014). Ako výstupy nášho modelu sme si zvolili Obsadenosť lôžok (Corne 2015; Qiu et al. 2017), ktorá vypovedá o tom, ako využíva krajina svoje kapacity a nakoniec sme ako výstup, ktorý sa týka ekonomického prínosu turizmu zvolili HDP z turizmu (Chaabouni 2019; Ilić a Petrevska 2018). V tabuľke 3 sú opísané vybrané charakteristiky vysvetľujúcich premenných, ktoré budú modelované pomocou useknutej regresie.

**Tabuľka 3 Vysvetľujúce premenné modelov useknutej regresie**

| Typ                            | Názov                                            | Skratka       | Popis                                                        | Jednotky    |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------|-------------|
| Turizmus                       | Otvorenosť turizmu v krajine k HDP               | Turist_Otv    | Výdavky prichádzajúcich a odchádzajúcich turistov            | %           |
|                                | Obnoviteľná energia                              | Obnov_En      | Podiel obnoviteľnej energie na celkovej spotrebe energie     | %           |
| Energetika a poľnohospodárstvo | Produktivita zdrojov                             | Prod_Zdroj    | Podiel HDP a materiállovej spotreby domácností               | PPS/kg      |
|                                | Spotreba energie v priemysle                     | Spot_En_Priem | Spotreba energie podľa odvetví NACE, týkajúcich sa priemyslu | tony/obyv.  |
|                                | Spotreba energie v službách                      | Spot_En_Sluz  | Spotreba energie podľa odvetví NACE, týkajúcich sa služieb   | tony/obyv.  |
|                                | Využívanie anorganických hnojív                  | Vyuz_Hnojiv   | Spotreba dusíkatých hnojív v krajine na jedného obyvateľa    | tony/obyv.  |
| Kvalita života                 | Očakávaná dĺžka života                           | Dlзка_Ziv     | Predpokladaný priemerný vek dožitia v danej krajine          | Počet rokov |
|                                | Riziko chudoby a sociálnej exklúzie              | Riz_Chudob    | Podiel občanov, ktorým hrozí chudoba alebo vyčlenenie        | %           |
|                                | Obyvateľstvo s absolvovaným terciárnym vzdelaním | Terc_Vzdel    | Podiel obyvateľov s vysokoškolským vzdelaním (ISCED 5 - 8)   | %           |
| Cirkulárna ekonomika           | Miera recyklácie komunálneho odpadu              | Miera_Recyk   | Objem recyklovaného komunálneho odpadu                       | %           |
|                                | Využitie obehových materiálov                    | Vyuz_Obeh_Mat | Podiel materiálov vrátených do obehu v ekonomike             | %           |

Ako možno pozorovať v tabuľke, tieto premenné sme zvolili zo 4 kategórií, ktorých vplyv tak na environmentálnu efektívnosť, ale aj efektívnosť cestovného ruchu, by sme chceli overiť v nasledujúcej kapitole. Tieto 4 kategórie sú v súčasnosti cieľom mnohých politík Európskej únie ako aj svetových krajín. Mnohé z týchto oblastí krajiny zahŕňajú do pripravovaných plánov obnovy po devastačných následkoch pandémie koronavírusu. Ide teda o tieto oblasti.

- Turizmus – v tejto oblasti sme zvolili ako vysvetľujúcu premennú otvorenosť krajiny voči turizmu, ktorá je vyjadrená ako podiel výdavkov všetkých turistov, odchádzajúcich, ale aj prichádzajúcich k HDP, čím vyšší je tento pomer, tým vyššia by mala byť otvorenosť krajiny v oblasti turizmu.
- Energetika a poľnohospodárstvo – v tejto kategórii je 5 ukazovateľov, ktoré poukazujú na využívanie energetických a iných zdrojov a taktiež využívanie hnojív v danej krajine. Tieto ukazovatele sú veľmi dôležité z hľadiska environmentu, keďže krajiny s vyššou produktivitou, nižšou spotrebou energie, vyšším podielom

obnoviteľnej energie a nižším využívaním hnojív by mohli mať sklon k vyššej efektívnosti. Vplyv sa však môže vyskytnúť aj v oblasti cestovného ruchu.

- Kvalita života – ide o veľmi aktuálnu oblasť, ktorá má priamy vplyv na obyvateľstvo, a na základe overenia vplyvu zvolených premenných možno overiť vplyvy vybraných atribútov obyvateľstva na životné prostredie ale aj cestovný ruch. V krajinách kde je vyššia očakávaná dĺžka života, nižšia miera rizika chudoby a väčší podiel obyvateľstva s terciárnym vzdelaním by mohli byť hodnoty oboch efektívností vyššie.
- Cirkulárna ekonomika – v tejto oblasti sú premenné týkajúce sa nakladania s odpadom a jeho ďalším využitím v ekonomických procesoch. Miera recyklácie ako aj využívania sa v krajinách EÚ výrazne líši a preto chceme overiť, aký vplyv môžu mať tieto rozdiely na jednotlivé efektívnosti.

Tieto premenné sme zvolili prevažne na základe dostupnosti údajov a súčasných trendov v politikách EÚ. Keďže ide o jedinečný výskum, ich overenie bude väčšmi experimentálne a tieto modely môžu, ale aj nemusia mať vysokú vypovedaciu schopnosť. Niektoré z týchto premenných sú využívané aj priamo v modeloch DEA (Martín et al. 2017; Nurmatov et al. 2021), ak sa však využijú v modely DEA, je kvantifikácia ich vplyvu pomerne náročná.

## 4 Výsledky práce

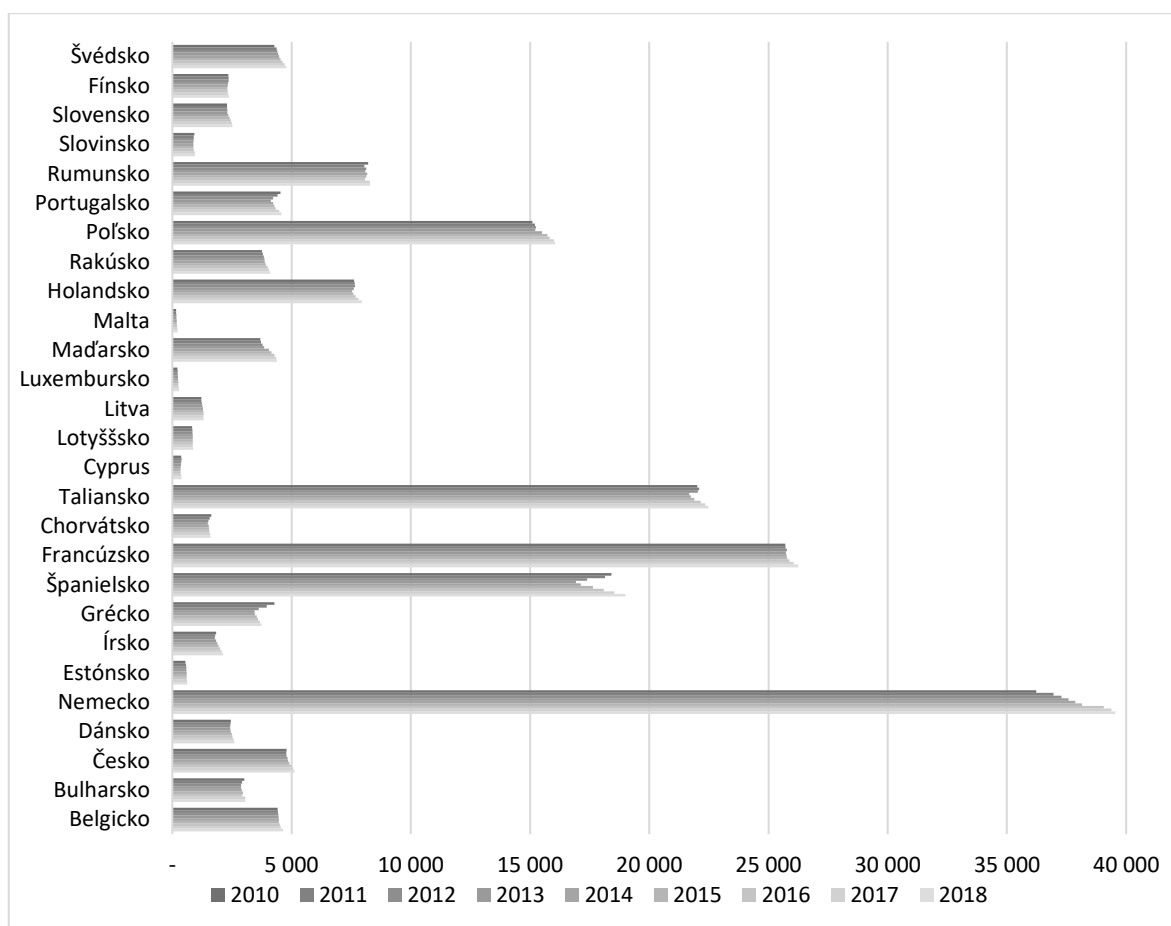
V tejto kapitole sa budeme venovať výsledkom, ktoré sme získali na základe prepočtov v programe RStudio a SAS Enterprise Guide. Všetky metódy, ktoré sme využili sú uvedené v kapitole 3. Aby sme mohli výsledky správne interpretovať, musíme porozumieť aspektom vybraných ukazovateľov v skúmaných krajinách. V kapitole sa teda na začiatku budeme venovať vývoju vybraných premenných modelov DEA. Následne sa v ďalšej časti budeme venovať hodnoteniu environmentálnej efektívnosti z pohľadu DEA modelov a Malquistovho indexu produktivity. V ďalšej časti sa budeme venovať efektívnosti cestovného ruchu vypočítanej pomocou DEA modelov a zmenám v efektívnosti vypočítaných pomocou Malmquistovho indexu produktivity. V poslednej časti sa budeme venovať identifikácii možných spoločných aspektov medzi efektívnosťou životného prostredia a cestovného ruchu, kde využijeme korelácie a regresné modely.

### 4.1 Analýza vývoja premenných modelov DEA

V tejto podkapitole budeme charakterizovať vývoj vybraných vstupných a výstupných premenných v jednotlivých krajinách EÚ tak pre environmentálny model, ako aj pre model efektívnosti cestovného ruchu.

#### 4.1.1 Analýza vývoja premenných environmentálneho modelu DEA

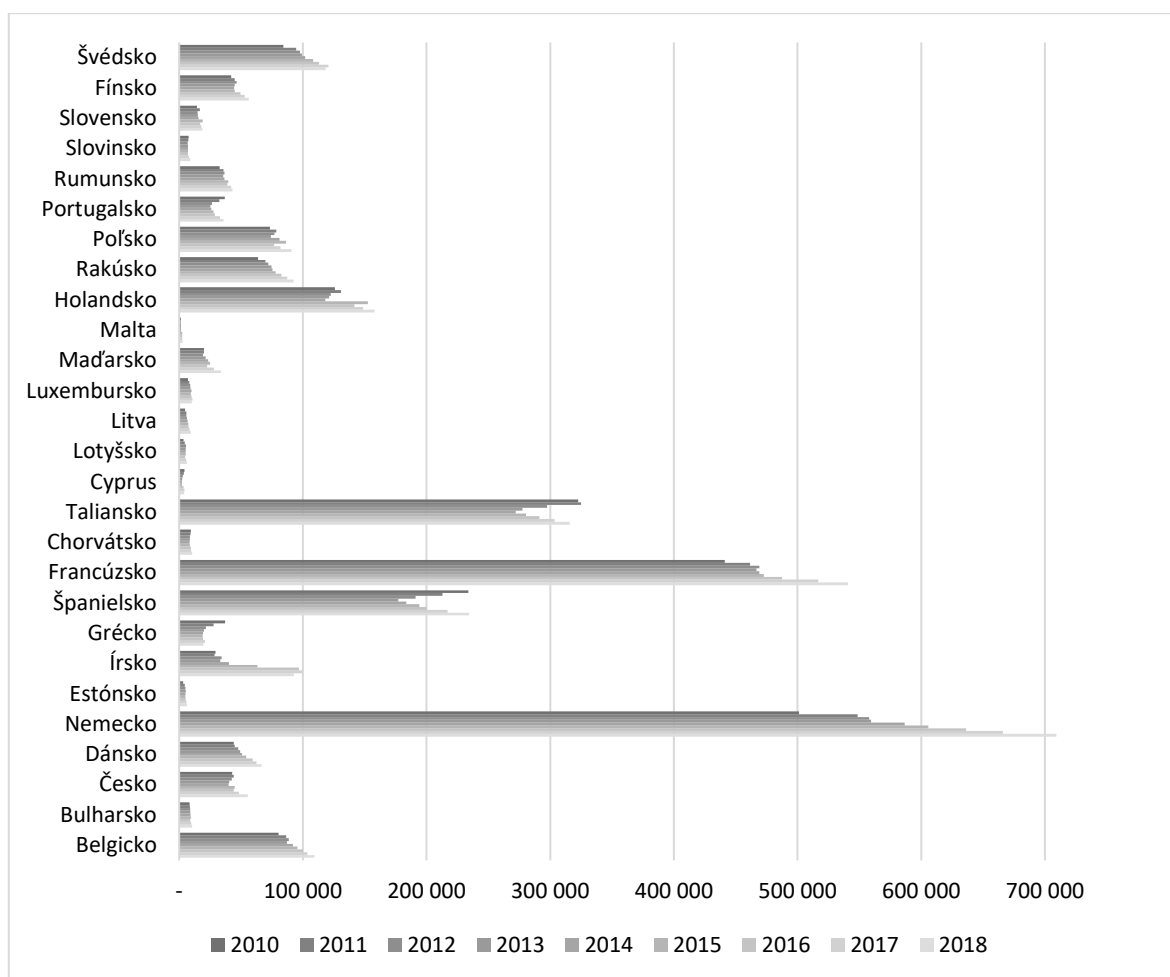
V tejto časti budeme charakterizovať vstupné a výstupné premenné environmentálneho modelu DEA. Dôkladné porozumenie vývoja týchto premenných je kľúčové pre zhodnotenie výsledkov tejto práce. Vývoj vstupnej premennej Počet zamestnaných v krajine je zachytený na grafe 1.



**Graf 1 Vývoj premennej Počet zamestnaných v krajine v tis.**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa údajov z Eurostatu (2021)*

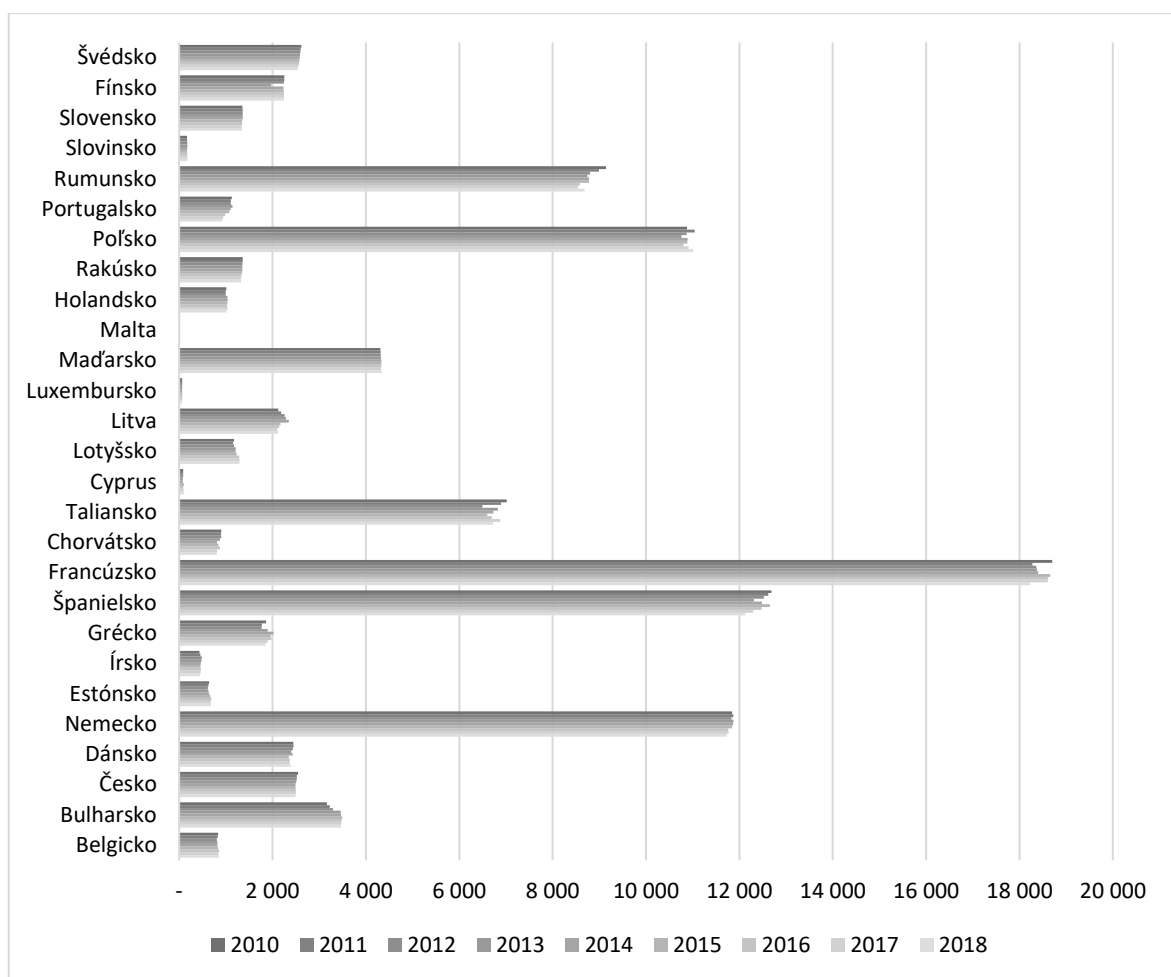
Táto premenná zachytáva jednak kapacitu ľudského faktora pri vytváraní hodnôt, ale na druhej strane aj ekonomický stav v krajine s ohľadom na trh práce. Ak porovnáme roky 2010 a 2018, tak k poklesu došlo v dvoch krajinách. V Chorvátsku sa znížil počet zamestnaných o 1,41 % a v Grécku o 12,69 %. Naopak najväčší nárastol zaznamenaný na Malte, kde počet zamestnaných vzrástol o 47,74 %, ďalej v Luxembursku, kde počet zamestnaných vzrástol o 27,31 % a v Maďarsku, kde došlo k nárastu o 18,78%. Na Slovensku nárastol počet zamestnaných o 9,62 %, v Česku o 7,08% a v Poľsku o 6,30 %. Najvyššie absolútne hodnoty zamestnaných dosahovalo v roku 2018 Nemecko s takmer 39,6 miliónmi zamestnaných, za Nemeckom nasledujú Francúzsko s takmer 26,3 miliónmi zamestnaných a Taliano s takmer 22,5 miliónmi zamestnaných obyvateľov. Nasledujúci graf 2 zachytáva vývoj premennej Tvorba hrubého fixného kapitálu.



**Graf 2 Vývoj premennej Tvorba hrubého fixného kapitálu v mil. €**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa údajov z Eurostatu (2021)*

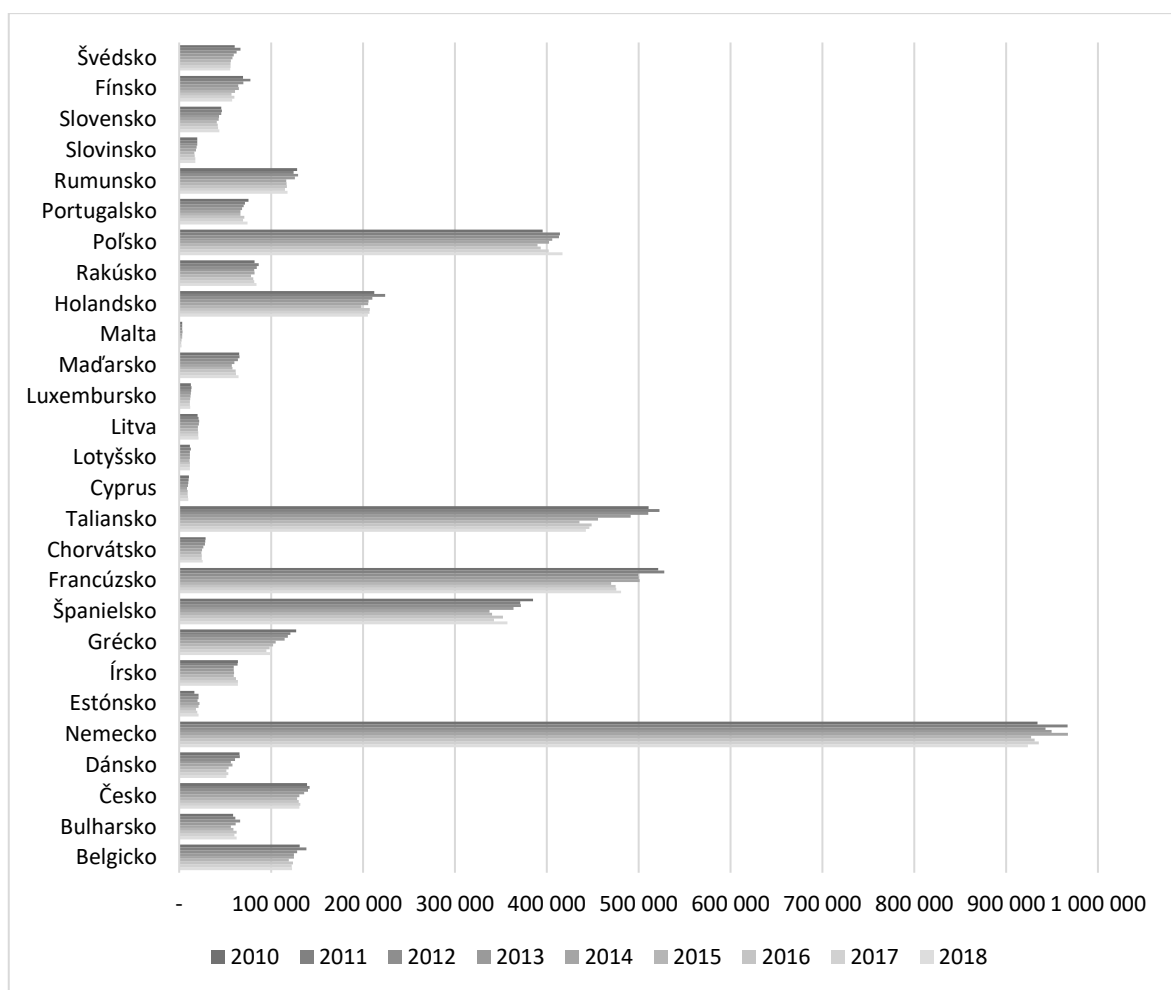
V tejto premennej je zachytený investičný rozvoj a potenciál krajiny z pohľadu kapitálových možností. Najvyšší nárast bol zaznamenaný v Írsku, ktoré utrpelo počas finančnej krízy pomerne veľký pokles, následne však dôsledne pracovalo na obnove svojej ekonomiky a v porovnaní rokov 2010 a 2018 dosiahlo nárast kapitálu o 215 %. Ku krajinám s vysokým rastom tvorby hrubého fixného kapitálu možno zaradiť aj Estónsko s nárastom o 103,72 % a Litvu s nárastom o 101,66 %. Nárast v ostatných krajinách nie je zanedbateľný, keďže väčšinou ide o nárast v desiatkach percent. Pokles dosiahli tri krajiny a to Grécko s poklesom o 47,51 %, Taliansko s poklesom o 2,11 % a Portugalsko s poklesom o 2,70 %. Z krajín V4 dosiahlo najvyšší nárast Maďarsko s nárastom o 68,23 %, nasleduje Slovensko s nárastom o 30,34 %. Najvyššie absolútne hodnoty dosiahlo v roku 2018 Nemecko s takmer 710 mld. €. Poľsko zaznamenalo nárast o 23,57 % a Česko o 29,42%. Nasledujúci graf 3 poskytuje prehľad o vývoji premennej Orná pôda.



**Graf 3 Vývoj premennej Orná pôda v tis. ha**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa údajov z Eurostatu (2021)*

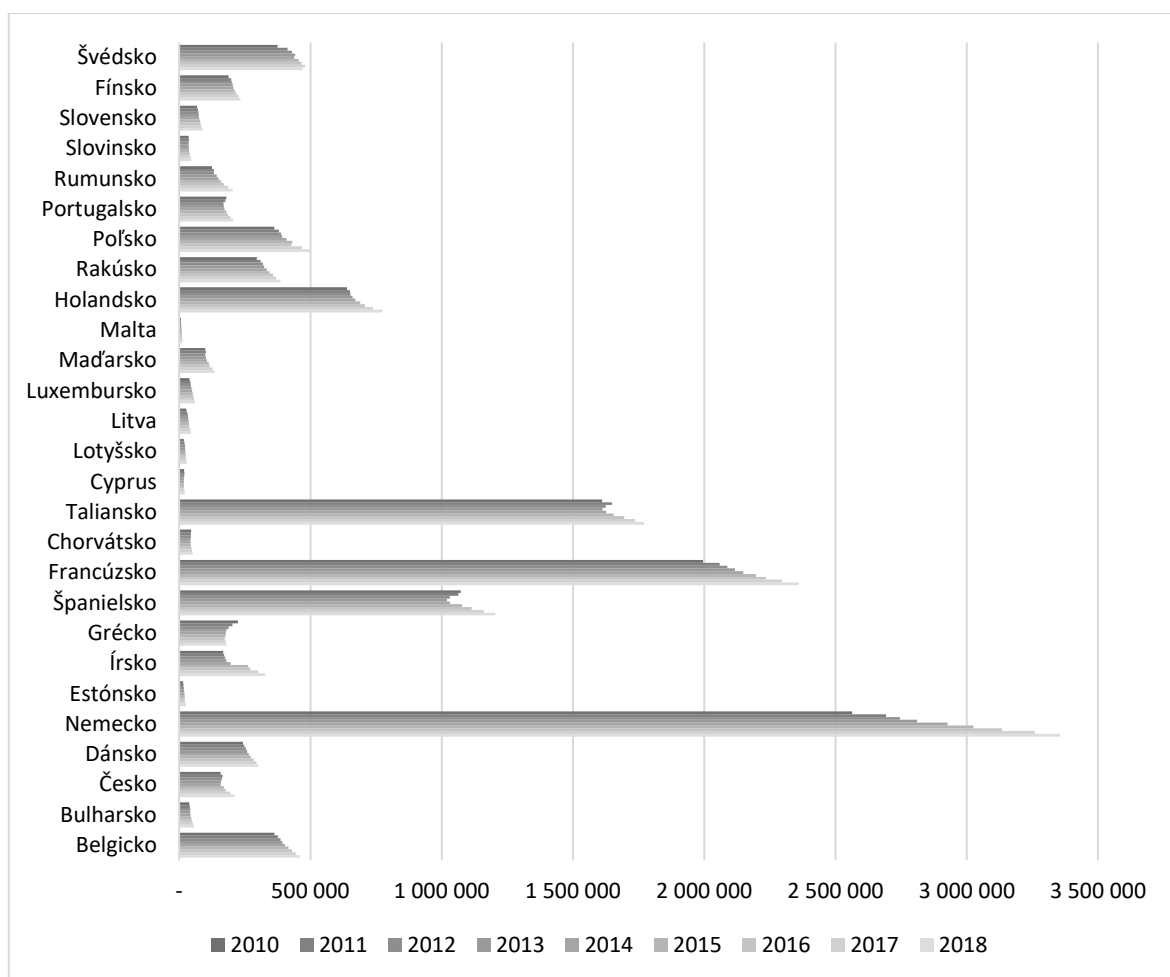
V prípade premennej Orná pôda nedochádzalo k výraznejším výkyvom. Vo väčšine krajín boli výkyvy na úrovni do 10 %. Najvyšší nárast rozlohy ornej pôdy sme zaznamenali na Cypre, kde sa rozloha pôdy zvýšila o 26,36% a v Lotyšsku, kde vzrástla rozloha ornej pôdy o 10,35 %. Najvyšší pokles bol zaznamenaný v Portugalsku, kde poklesla rozloha ornej pôdy o 18,58 % a v Chorvátsku s poklesom o 10,64 %. Najvyššie absolútne hodnoty boli v roku 2018 zaznamenané vo Francúzsku s výmerou takmer 18,3 mil. ha. Po porovnaní krajín V4 možno konštatovať, že najväčšiu rozlohu ornej pôdy malo v roku 2018 Poľsko s takmer 91 mil. ha. Nasleduje Česko s 55,5 mil. ha. V Maďarsku bola rozloha ornej pôdy na úrovni 33,7 mil. ha a na Slovensku najmenej z krajín V4 a to 18,8 mil. ha. Na grafe 4 môžeme pozorovať vývoj premennej Emisie skleníkových plynov v jednotlivých krajinách EÚ.



**Graf 4 Vývoj premennej Emisie skleníkových plynov v tis. ton**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa údajov z Eurostatu (2021)*

V rámci opatrení Európskej únie, vyplývajúcej z rôznych dohôd by malo dochádzať k znižovaniu emisií skleníkových plynov, to však v niektorých krajinách neplatilo. Emisie skleníkových plynov v porovnaní rokov 2010 a 2018 narástli v Bulharsku (6,47 %), Estónsku (26,90 %), v Írsku (0,13 %), v Lotyšsku (1,29 %), v Litve (3,76 %), v Rakúsku (2,69 %) a v Poľsku (5,5 %). Najväčší pokles bol zaznamenaný v Grécku (-22,24 %), za ním nasleduje Dánsko (-21,98 %) a Fínsko (-17,24 %). Na Slovensku došlo k poklesu emisií skleníkových plynov v medziročnom porovnaní v rokoch 2010 a 2018 o 4,71 %, v Maďarsku o 1,14 % a v Česku o 6 %. Najväčším znečisťovateľom spomedzi krajín EÚ bolo Nemecko, ktoré v roku 2018 vyprodukovalo 923,8 mil. ton emisií, za Nemeckom nasleduje Francúzsko, Taliano a Poľsko. Na grafe 5 je zachytený vývoj premennej HDP v súčasných cenách v krajinách EÚ.



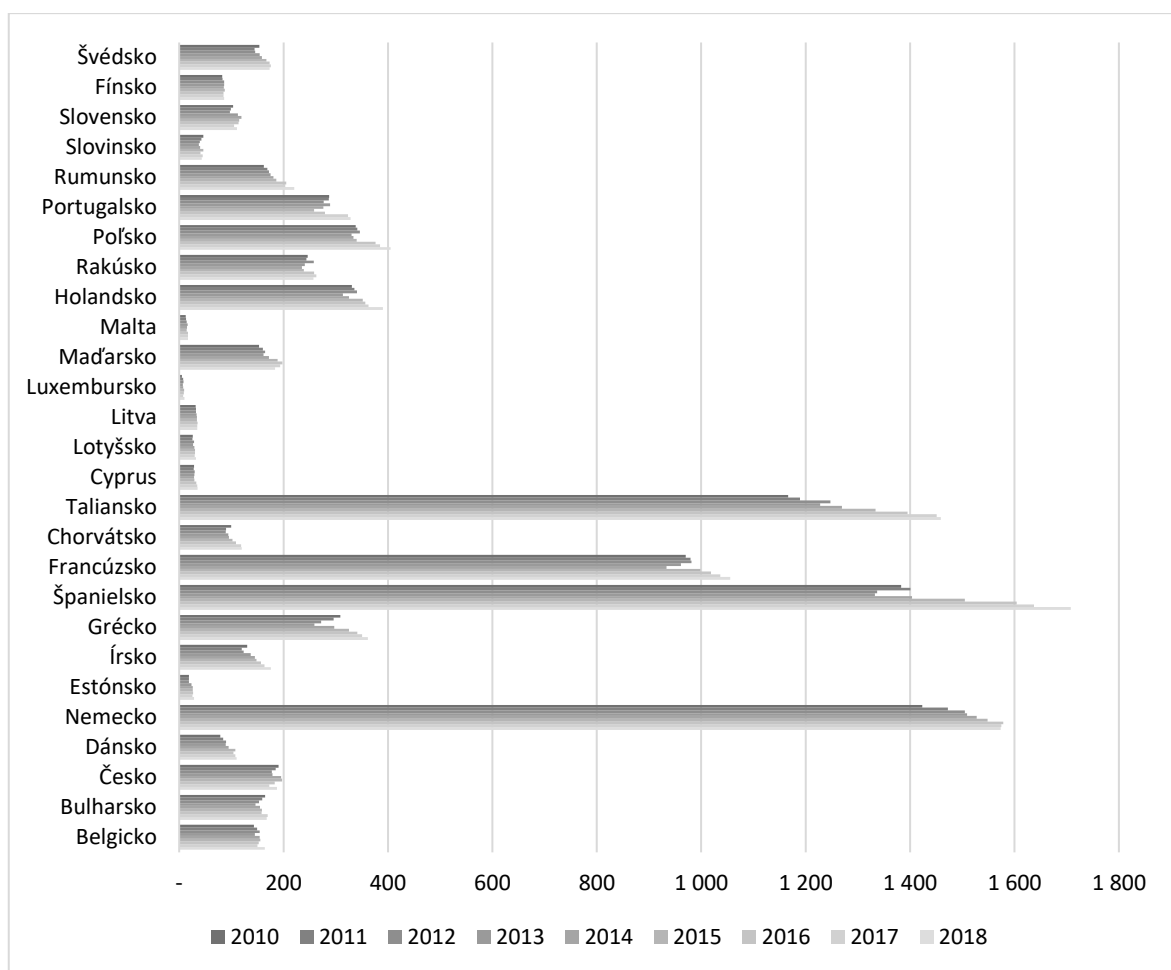
**Graf 5 Vývoj premennej HDP v súčasných cenách**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa údajov z Eurostatu (2021)*

Najvyšší nárast HDP bol medzi rokmi 2010 a 2018 zaznamenaný v Írsku kde HDP narástol takmer dvojnásobne (95,01 %). Pomerne vysoký nárast bol zaznamenaný aj na Malte (84,68 %), v Estónsku (74,51 %), Litve (62,27 %) a Lotyšsku (63,06 %). Jedinou krajinou kde došlo medzi rokmi 2010 a 2018 k poklesu je Grécko, kde HDP v súčasných cenách pokleslo o 19,81 %. Krajiny V4 mali rast HDP za zvolené obdobie veľmi podobný, v Česku to bolo 33,57 %, v Maďarsku 36,51 %, v Poľsku 37,45 % a na Slovensku 31,26%. Suverénne najvyšší HDP bol vytvorený v Nemecku – približne 3,36 bilióna €.

#### 4.1.2 Analýza vývoja premenných modelu DEA pre cestovný ruch

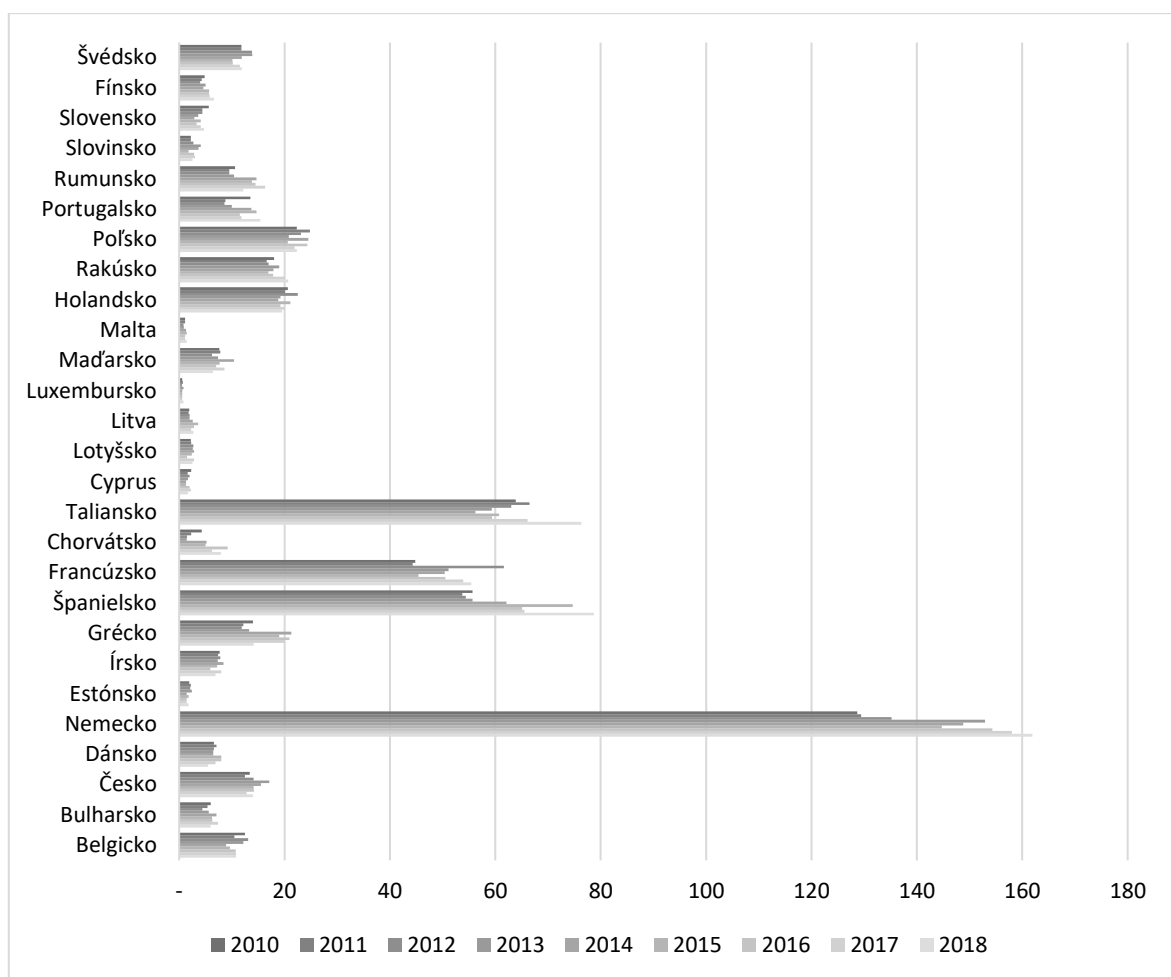
V tejto časti budeme charakterizovať vstupné a výstupné premenné modelu DEA pre cestovný ruch. V grafe 6 je uvedený vývoj premennej Počet zamestnancov v ubytovacích zariadeniach a stravovaní.



**Graf 6 Počet zamestnancov v ubytovacích zariadeniach a stravovaní v tis.**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa údajov z Eurostatu (2021)*

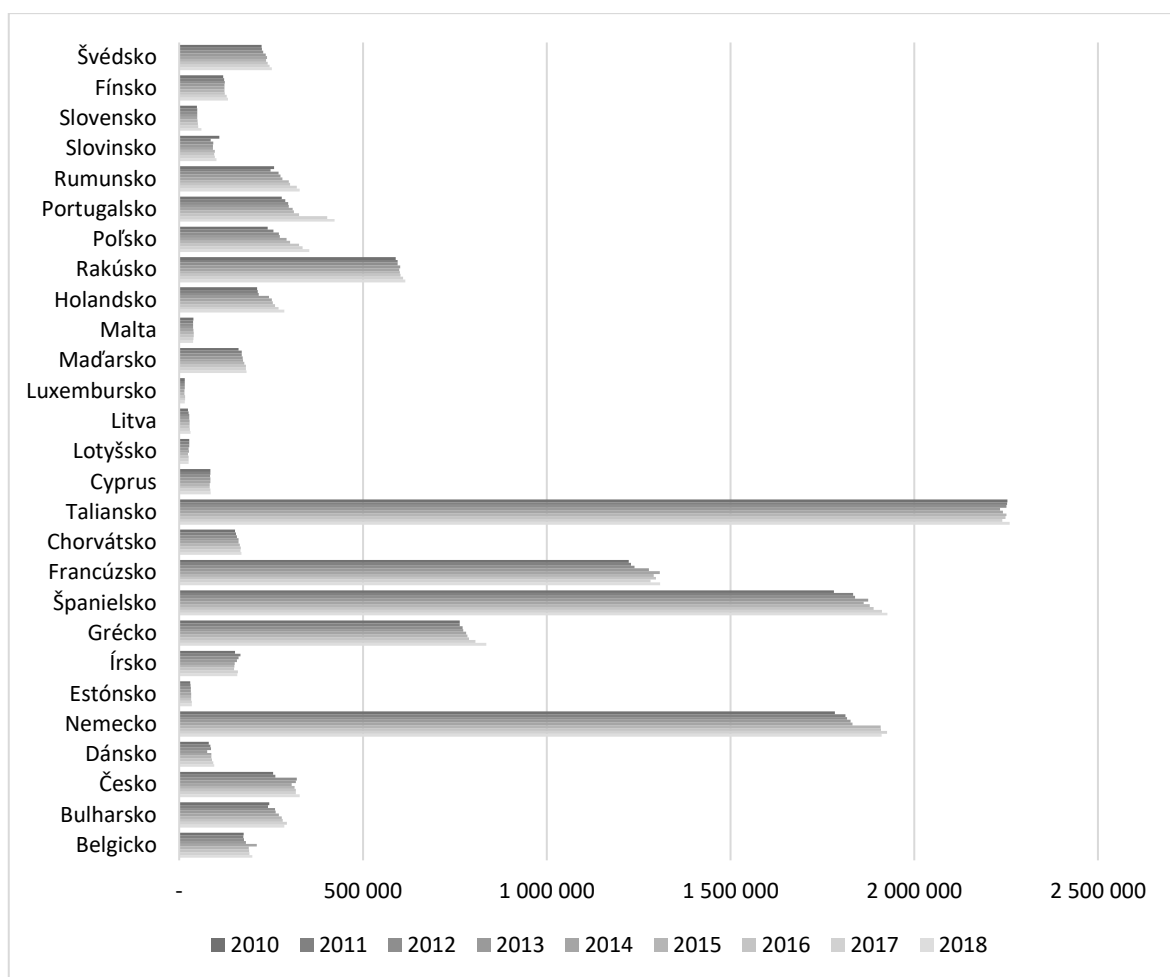
Rebríček s najvyšším počtom zamestnancov v ubytovacích a stravovacích zariadeniach vedú v roku 2018 pomerne jasne krajiny Nemecko (1,57 mil.), Španielsko (1,71 mil.) a Taliansko (1,46 mil.). K najvyššiemu nárastu zamestnaných v týchto zariadeniach došlo medzi rokmi 2010 a 2018 v Luxembursku (85,45 %), Estónsku (51,32 %), Dánsku (39,95 %) a Malte (36,29 %). Naopak k poklesu o 6,45 % došlo v Slovinsku, a k poklesu o 1,47 % v Česku. Na Slovensku narástol počet zamestnaných v ubytovacích a stravovacích zariadeniach o 6,96 %, v Maďarsku došlo k nárastu o 20,21 % a v Poľsku o približne 19,85 %. Na Slovensku bolo v roku 2018 v ubytovacích a stravovacích zariadeniach zamestnaných takmer 111 tisíc osôb. Pomerne vysoké čísla zamestnancov v odvetviach prudko poznačených pandémiou naznačujú koľko ľudí sa v EÚ môže ocitnúť vo finančných problémoch. Na grafe 7 je uvedený vývoj premennej Počet zamestnancov v cestovných agentúrach a iných zariadeniach, ktoré poskytujú služby týkajúce sa dovolení a podobne.



**Graf 7 Počet zamestnancov v cestovných agentúrach, rezervačných systémoch a pod. v tis.**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa údajov z Eurostatu (2021)*

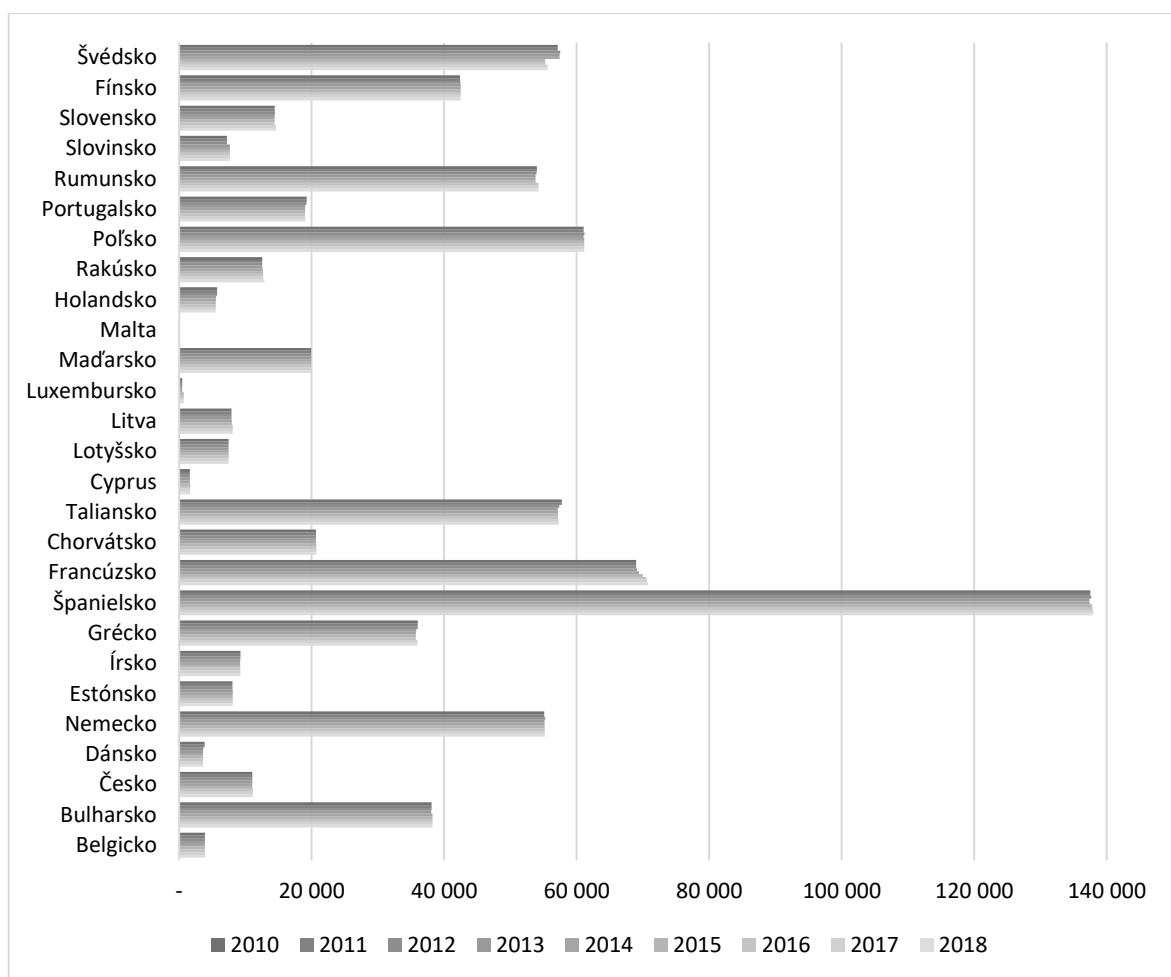
Tento ukazovateľ naznačuje sklon obyvateľov danej krajiny k turizmu. V cestovných agentúrach a podobných spoločnostiach bolo najviac zamestnancov v Nemecku, kde pracovalo v roku 2018 takmer 162 tis. zamestnancov, výrazne menej oproti Nemecku malo v roku 2018 Taliansko – 76,3 tis. zamestnancov a Španielsko 55,4 tis. zamestnancov. Najväčší nárast medzi rokmi 2010 a 2018 bol zaznamenaný v Chorvátsku, kde došlo k nárastu až o 83,72 % a v Litve s nárastom o 41,29 %. Vo viacerých krajinách bol však zaznamenaný aj pokles zamestnancov daného odvetvia. K poklesu o 26,09 % došlo na Cypre o 16,67 % v Dánsku a dokonca aj na Slovensku – o 16,07 %. V Česku došlo k nárastu o 14 %, v Maďarsku o 6,4 % a v Poľsku bol z krajín V4 najväčší nárast – konkrétne 22,3 %. Na Slovensku v roku 2018 pracovalo v tomto odvetví 4,7 tisíca osôb. Nasledujúci graf 8 zachytáva vývoj Počtu lôžok v ubytovacích zariadeniach.



**Graf 8 Vývoj premennej Počet lôžok v ubytovacích zariadeniach**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa údajov z Eurostatu (2021)*

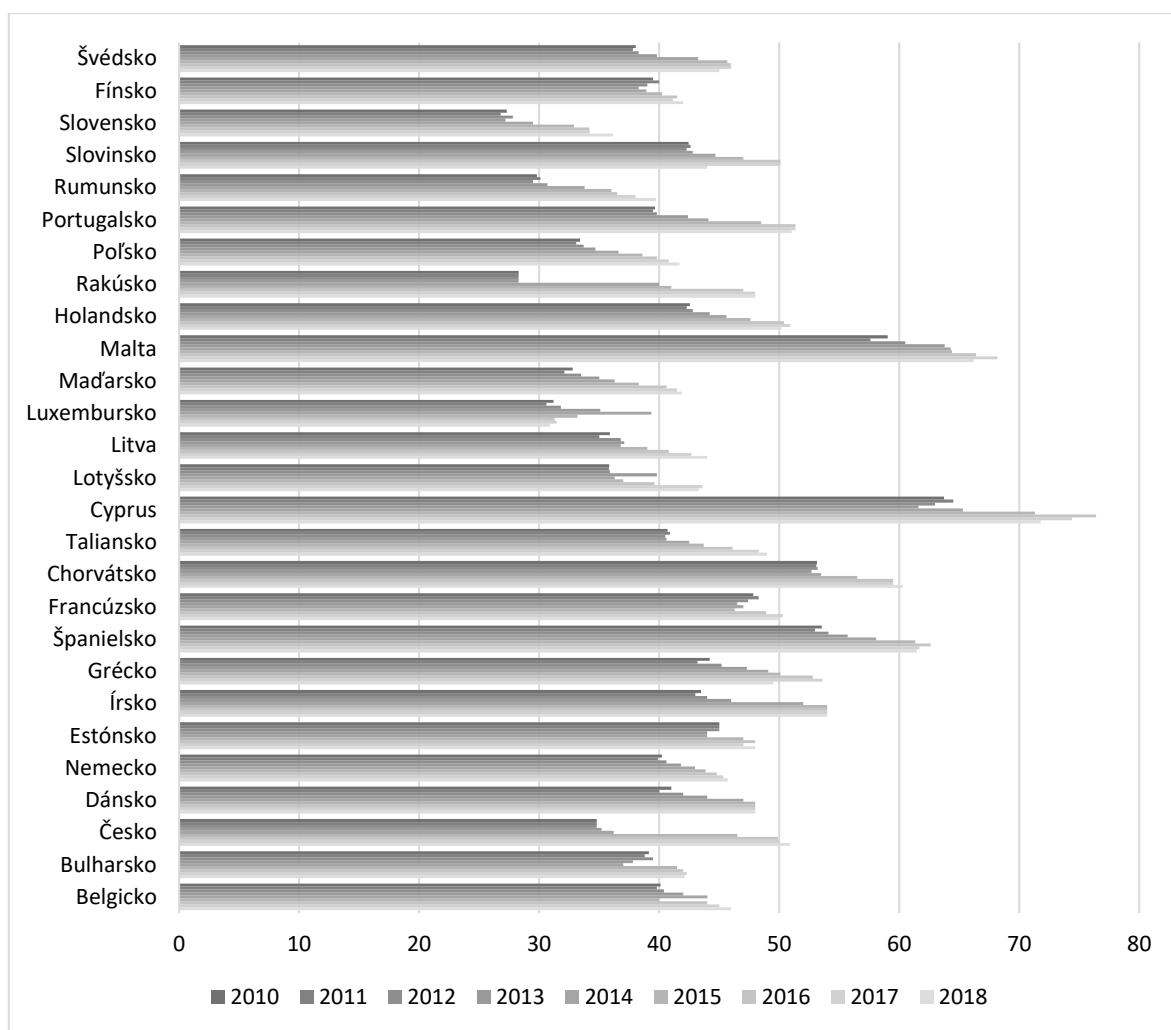
K najväčšiemu nárastu počtu lôžok medzi rokmi 2010 a 2018 došlo v Portugalsku kde vzrástol počet lôžok o 51,39 %. Ďalšími krajinami kde došlo k výraznejšiemu nárastu sú Poľsko (46,82 %), Holandsko (35,08 %), Česko (28,02 %) a Rumunsko (27,13 %). V niektorých krajinách však došlo aj k poklesu, možno k nim zaradiť Lotyšsko (-6,89 %), Slovinsko (-7,13 %) a Maltu (-1,86 %). Najviac lôžok malo v roku 2018 dostupných Taliansko s 2,26 mil. lôžok, Španielsko s 1,93 mil. lôžok, Nemecko s 1,91 mil. lôžok a Francúzsko s 1,31 mil. lôžok. Na Slovensku došlo za dané obdobie k nárastu o 25,03 %. Kapacita slovenských ubytovacích zariadení bola v roku 2018 v absolútnom vyjadrení 60 438 lôžok. V grafe 9 je zachytený vývoj rozlohy chránených území podľa metodiky Natura 2000.



**Graf 9 Výmera chránených území - Natura 2000 v km<sup>2</sup>**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa údajov z Eurostatu (2021)*

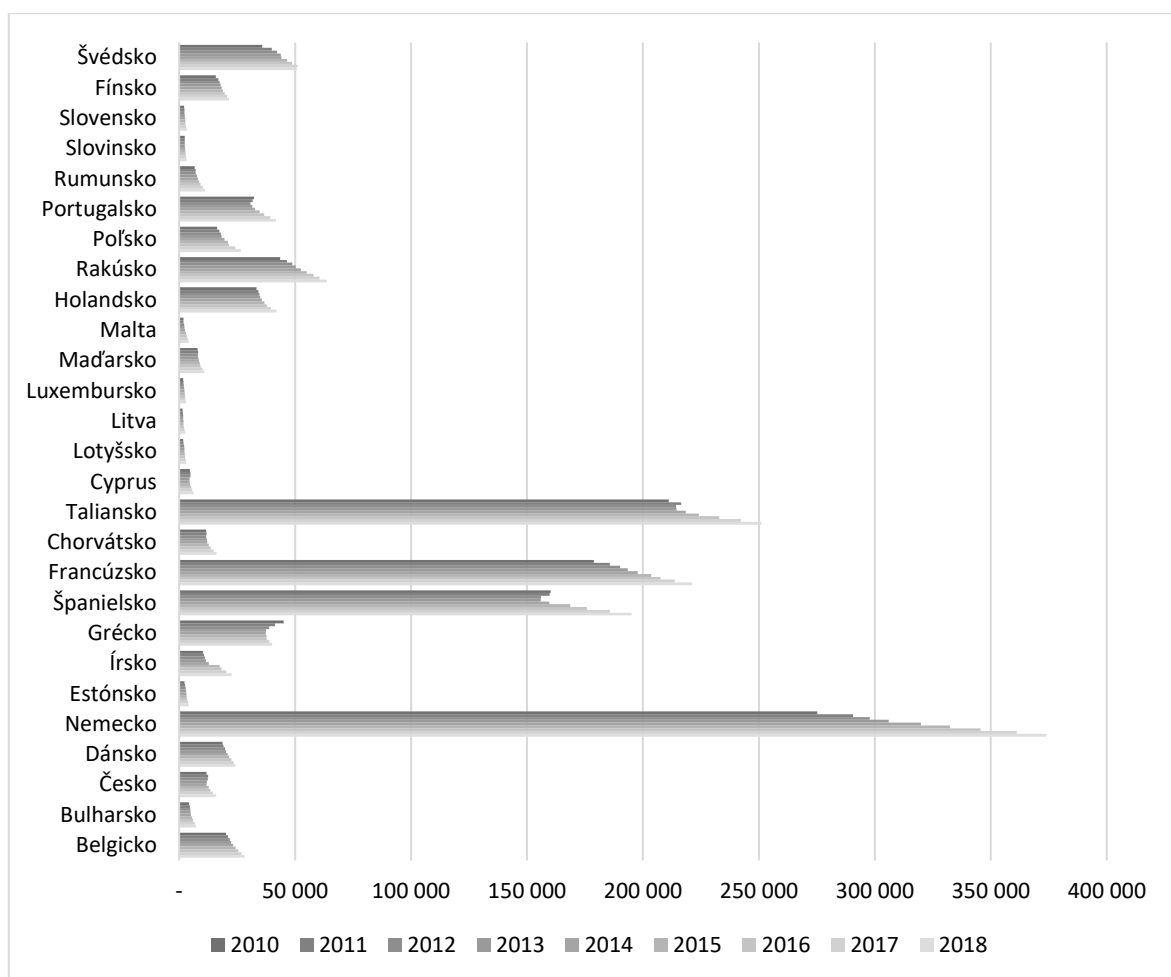
Tento ukazovateľ vyjadruje potenciál krajiny, ktorým disponuje z pohľadu turizmu vďaka chráneným územiam. Možno vysloviť predpoklad, že čím viac chránených území krajina má, mala by mať aj väčší počet návštevníkov. V priebehu sledovaného obdobia sa v krajinách rozloha chránených území zmenila len o niekoľko percent, napríklad na Slovensku to bolo medzi rokmi 2010 a 2018 len o 1,29 %. Najväčší percentuálny nárast zaznamenalo Luxembursko kde rozloha chránených území vzrástla o 49,04 %, v absolútnom vyjadrení je to o 231 km<sup>2</sup>. Na nasledujúcom grafe 10 je zobrazený vývoj premennej Obsadenosť lôžok v percentuálnom vyjadrení.



**Graf 10 Čistá obsadenosť lôžok v ubytovacích zariadeniach v %**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa údajov z Eurostatu (2021)*

Ukázali sme, že krajiny majú rôzne kapacity ubytovacích zariadení, táto premenná opisuje ich využitie. Môžeme pozorovať, že medzi krajinami existujú rozdiely a lôžka nie sú v žiadnej využité na vysokej úrovni. To môže byť zapríčinené aj sezónnosťou v cestovnom ruchu. Najvyššiu obsadenosť lôžok v roku 2018 dosahoval Cyprus, ktorý dokázal obsadiť 71,8 % lôžok, za Cyptom nasleduje Malta so 66,2 % obsadenosťou lôžok a tretím v poradí je Španielsko s obsadenosťou lôžok na úrovni 61,48 %. Najmenej obsadených lôžok malo v roku 2018 Luxembursko a to 30,87 %. Pomerne nízku obsadenosť dosiahlo aj Slovensko (36,16 %), pričom ostatné krajiny V4 dosiahli vyššie čísla, Poľsko (41,7 %), Poľsko (41,9 %) a Maďarsko (50,9 %). Najvyšší nárast zaznamenalo Rakúsko, Česko a Rumunsko a tesne za ním Slovensko. Nasledujúci graf 11 zobrazuje vývoj HDP generovaného cestovným ruchom v krajinách EÚ za sledované obdobie.



**Graf 11 Vývoj premennej HDP generovaný cestovným ruchom v súčasných cenách v mil. €**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa údajov z Eurostatu (2021)*

Najvyššie HDP z cestovného ruchu dosahovalo v roku Nemecko, takmer 373,9 mld. €, za ním nasleduje Taliansko s 251 mld. € a Francúzsko s 221 mld. €. Najvyšší nárast bol zaznamenaný v Írsku a Malte, kde sa HDP z turizmu medzi rokmi 2010 a 2018 zvýšilo viac než dvojnásobne, je nutné podotknúť, že aj v ostatných krajinách došlo k nárastu v desiatkach percent. Na Slovensku dosiahol rast HDP generovaného turizmom 52,43 % a v absolútnom vyjadrení bol na úrovni približne 3,18 mld. €. Najvyšší HDP generovaný turizmom spomedzi krajín V4 malo Poľsko – 26,52 mld. €. V tejto podkapitole sme teda zhodnotili vývoj premenných, ktoré sú súčasťou DEA modelov, v nasledujúcej podkapitole opíšeme výsledky meraní pomocou modelov DEA.

## 4.2 Výsledky merania environmentálnej efektívnosti

Táto podkapitola sa bude venovať interpretácii výsledkov modelovania environmentálnej efektívnosti pomocou metódy DEA. V tabuľke 4 sú uvedené výsledky CRS a VRS modelov environmentálnej efektívnosti. Keďže tabuľka s výsledkami za každú krajinu v jednotlivých rokoch skúmania by bola rozsiahla, uvádzame len základné deskriptívne charakteristiky výsledných efektívností.

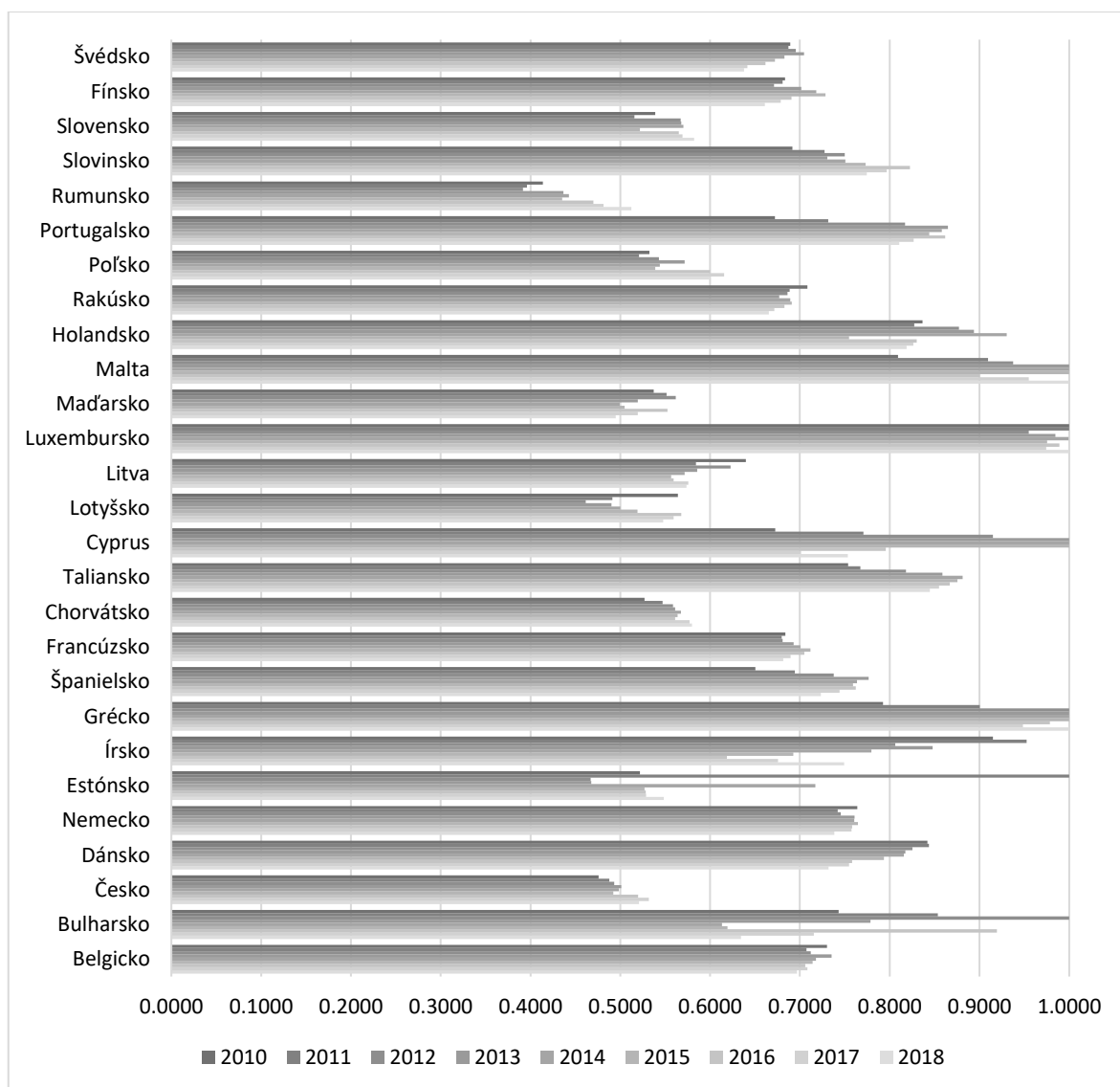
**Tabuľka 4 Vybrané štatistické charakteristiky výsledkov merania environmentálnej efektívnosti**

| VzR         |         | CRS           |        |        | VRS     |               |        |        |
|-------------|---------|---------------|--------|--------|---------|---------------|--------|--------|
| Krajina     | Priemer | Smerod. odch. | MIN    | MAX    | Priemer | Smerod. odch. | MIN    | MAX    |
| Belgicko    | 0.7143  | 0.0114        | 0.6967 | 0.7352 | 0.9005  | 0.0402        | 0.8611 | 1.0000 |
| Bulharsko   | 0.7642  | 0.1297        | 0.6132 | 1.0000 | 0.8295  | 0.1040        | 0.7080 | 1.0000 |
| Česko       | 0.5023  | 0.0171        | 0.4758 | 0.5318 | 0.5273  | 0.0233        | 0.4970 | 0.5656 |
| Dánsko      | 0.7981  | 0.0385        | 0.7320 | 0.8437 | 0.9922  | 0.0058        | 0.9814 | 1.0000 |
| Nemecko     | 0.7546  | 0.0093        | 0.7384 | 0.7645 | 0.9965  | 0.0084        | 0.9729 | 1.0000 |
| Estónsko    | 0.5896  | 0.1606        | 0.4671 | 1.0000 | 0.7720  | 0.1547        | 0.5887 | 1.0000 |
| Írsko       | 0.7819  | 0.1047        | 0.6188 | 0.9524 | 0.9652  | 0.0442        | 0.8689 | 1.0000 |
| Grécko      | 0.9578  | 0.0667        | 0.7926 | 1.0000 | 0.9640  | 0.0551        | 0.8282 | 1.0000 |
| Španielsko  | 0.7346  | 0.0378        | 0.6505 | 0.7766 | 0.8761  | 0.0534        | 0.7663 | 0.9489 |
| Francúzsko  | 0.6918  | 0.0110        | 0.6799 | 0.7118 | 0.9611  | 0.0292        | 0.9153 | 1.0000 |
| Chorvátsko  | 0.5604  | 0.0149        | 0.5271 | 0.5797 | 0.5795  | 0.0150        | 0.5425 | 0.5977 |
| Taliansko   | 0.8357  | 0.0438        | 0.7539 | 0.8813 | 0.9826  | 0.0289        | 0.9194 | 1.0000 |
| Cyprus      | 0.8454  | 0.1264        | 0.6725 | 1.0000 | 0.8527  | 0.1198        | 0.6843 | 1.0000 |
| Lotyšsko    | 0.5224  | 0.0366        | 0.4614 | 0.5678 | 0.5768  | 0.0493        | 0.5002 | 0.6735 |
| Litva       | 0.5855  | 0.0264        | 0.5566 | 0.6398 | 0.6293  | 0.0418        | 0.5856 | 0.7138 |
| Luxembursko | 0.9864  | 0.0148        | 0.9549 | 1.0000 | 0.9940  | 0.0084        | 0.9732 | 1.0000 |
| Maďarsko    | 0.5268  | 0.0235        | 0.4948 | 0.5618 | 0.5328  | 0.0253        | 0.5015 | 0.5712 |
| Malta       | 0.9457  | 0.0614        | 0.8092 | 1.0000 | 0.9977  | 0.0052        | 0.9837 | 1.0000 |
| Holandsko   | 0.8439  | 0.0478        | 0.7546 | 0.9305 | 0.9825  | 0.0247        | 0.9238 | 1.0000 |
| Rakúsko     | 0.6845  | 0.0117        | 0.6653 | 0.7083 | 0.8412  | 0.0206        | 0.8138 | 0.8729 |
| Poľsko      | 0.5629  | 0.0326        | 0.5210 | 0.6155 | 0.9544  | 0.0651        | 0.8308 | 1.0000 |
| Portugalsko | 0.8097  | 0.0620        | 0.6721 | 0.8648 | 0.8844  | 0.0690        | 0.7307 | 0.9515 |
| Rumunsko    | 0.4422  | 0.0377        | 0.3918 | 0.5124 | 0.4500  | 0.0475        | 0.3946 | 0.5530 |
| Slovinsko   | 0.7575  | 0.0371        | 0.6918 | 0.8226 | 0.7862  | 0.0368        | 0.7179 | 0.8527 |
| Slovensko   | 0.5554  | 0.0223        | 0.5157 | 0.5821 | 0.5611  | 0.0215        | 0.5228 | 0.5831 |
| Fínsko      | 0.6904  | 0.0208        | 0.6609 | 0.7286 | 0.8257  | 0.0247        | 0.7767 | 0.8572 |
| Švédsko     | 0.6747  | 0.0221        | 0.6378 | 0.7045 | 0.9092  | 0.0215        | 0.8608 | 0.9393 |

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Najlepšie priemerné výsledky dosiahli v prípade CRS modelov krajiny Grécko, Luxembursko a Malta. V prípade VRS modelov sú výsledky mierne odlišné, najvyššie

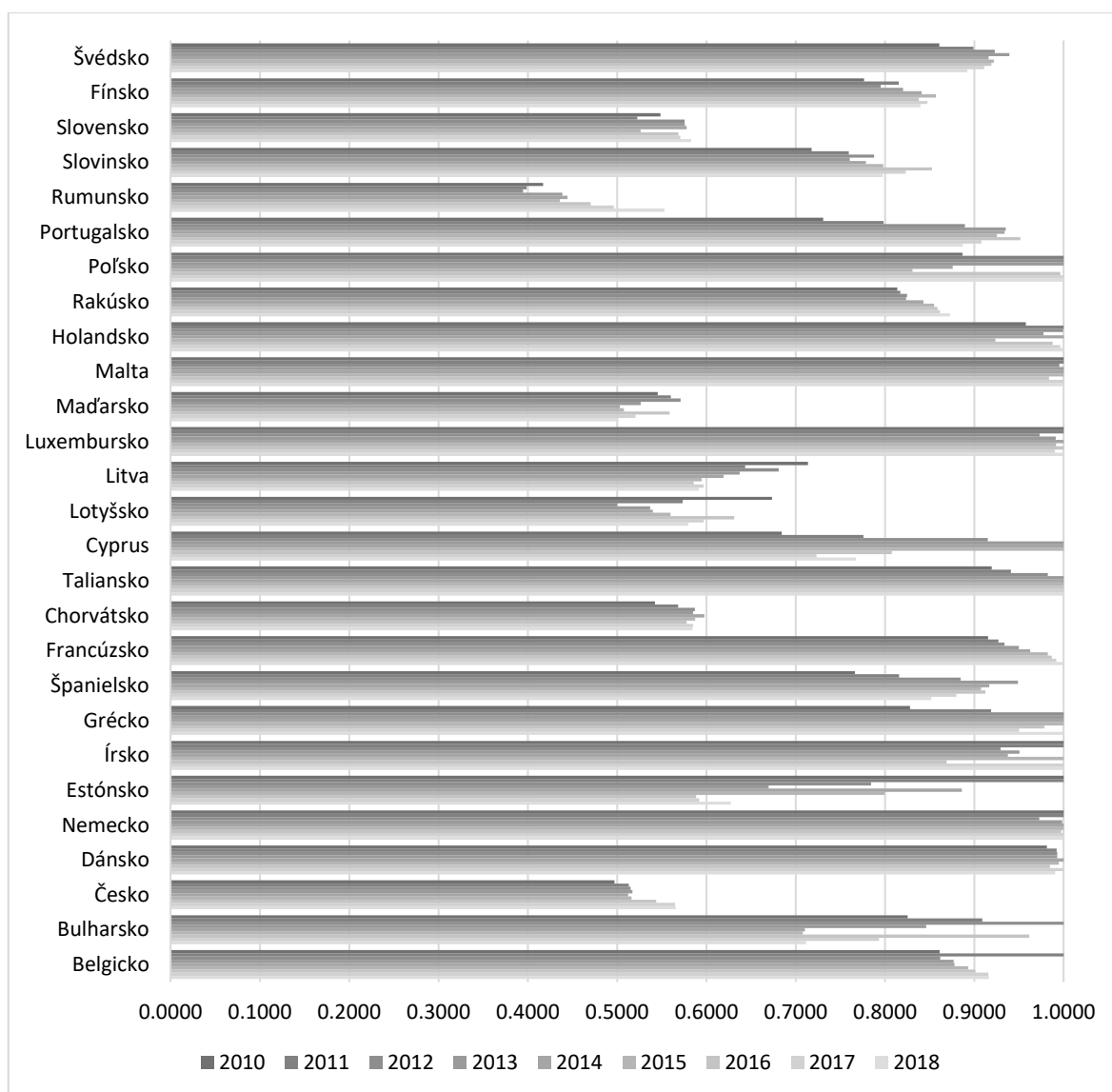
efektívnosti dosahujú Dánsko, Nemecko a Holandsko, ale aj krajiny ktoré boli pomerne vysoko efektívne v prípade CRS modelov dosahujú dobré výsledky aj v prípade VRS modelov. Najmenej efektívne sú v prípade CRS modelov Rumunsko, Česko a Lotyšsko. V prípade VRS modelov sú najmenej efektívne Rumunsko, Maďarsko a Lotyšsko. Modely CRS a VRS vo všeobecnosti nevykazujú príliš veľké odlišnosti. Je taktiež nutné poznamenať, že lepšie výsledky dosahujú krajiny, ktoré sú menej intenzívne zamerané na priemysel, a väčšmi na služby, čo im napomáha produkovať nižšie množstvo emisií pri porovnateľnej úrovni HDP. V grafoch 12 a 13 sú zobrazené individuálne výsledky hodnotených krajín pre modely DEA CRS a VRS.



**Graf 12 Výsledky modelu DEA CRS**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Najnižšiu hodnotu CRS efektívnosti za celé skúmané obdobie dosiahlo Rumunsko v roku 2011, kedy bola hodnota jeho efektívnosti len 0,3959. Najvyššie hodnoty, teda efektívnosť rovnú 1 dosiahlo počas skúmaného obdobia hneď niekoľko krajín: Luxembursko, Maďarsko, Malta, Taliansko, Cyprus, Grécko, Írsko, Estónsko a Bulharsko. Teda väčšinou krajiny so silným cestovným ruchom. Najvyšší nárast hodnôt efektívnosti medzi rokmi 2010 a 2018 bol v prípade CRS modelov zaznamenaný v Grécku (nárast o 0,2074) a Malta (nárast o 0,1908). V niekoľkých krajinách však došlo aj k poklesu, najvýznamnejší bol v Írsku (pokles o 0,1659) a Dánsku (pokles o 0,11). Je však nutné uviesť, že k výraznejším poklesom, resp. nárastom dochádzalo aj v iných rokoch, hodnotiť všetky tieto obdobia by však bolo mimo rozsahu tejto práce. Ak sa pozrieme na vývoj environmentálnej efektívnosti krajín V4, výsledné hodnoty sú si veľmi podobné. V roku 2018 mali mierne vyššie hodnoty Poľsko (0,5992) a Slovensko (0,5821), pričom Maďarsko (0,4948) a Česko (0,5210) mierne zaostávali. Výsledky DEA modelu VRS boli v niektorých prípadoch mierne odlišné a preto uvádzame aj graf 13.

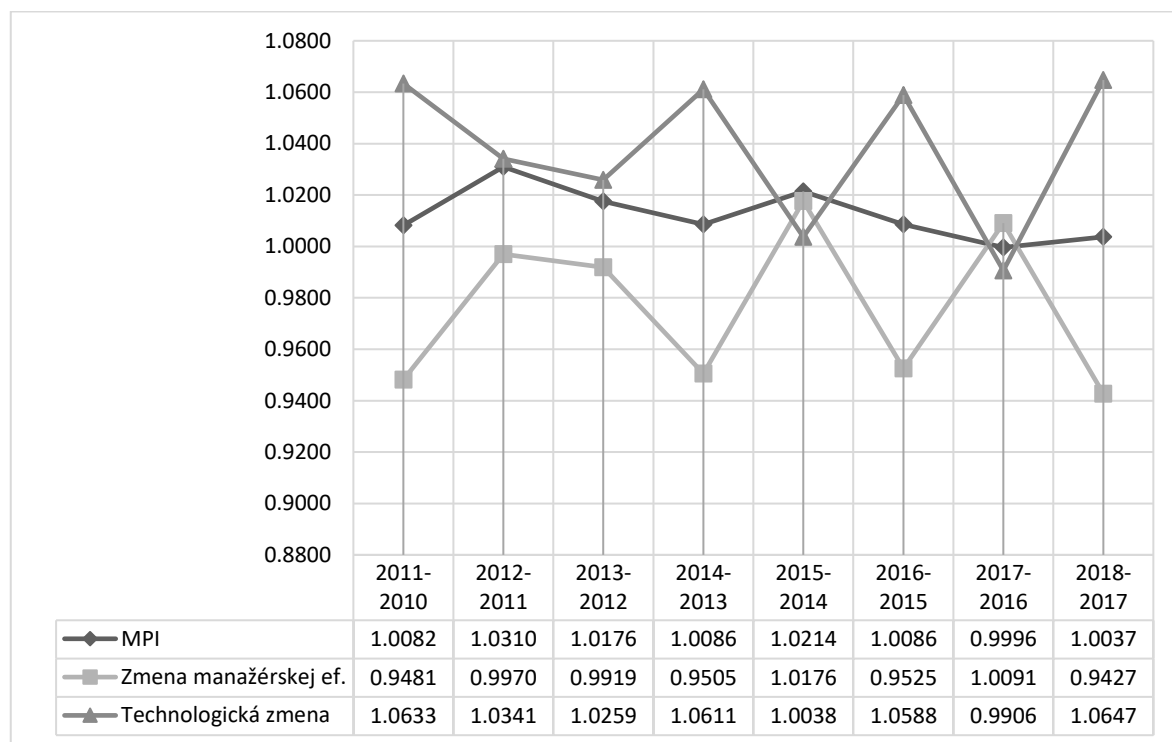


**Graf 13 Výsledky modelu DEA VRS**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Absolútne najnižšiu hodnotu VRS efektívnosti dosiahol znova Rumunsko, avšak v roku 2012, pričom jeho efektívnosť bola na úrovni 0,3946. Efektívnych krajín bolo v prípade DEA VRS modelu viac, je to aj z dôvodu nelineárnej hranice efektívnosti. Ku krajinám, ktoré boli v niektorom roku CRS efektívne, pribudli ďalšie krajiny a to Belgicko, Dánsko, Nemecko, Francúzsko, Chorvátsko, Holandsko a Poľsko. Ak chceme skúmať rozdiel v efektívnosti medzi rokmi 2010 a 2018, teda na začiatku a na konci skúmaného obdobia, potom najvyšší nárast dosiahli Grécko (0,1718), Portugalsko (0,1563) a Rumunsko (0,1356). Naopak k najväčšiemu poklesu v efektívnosti došlo v prípade Estónska (-0,3725), Litvy (-0,1222) a Lotyšska (-0,0940). Všetko sú to krajiny Pobaltia. Ak porovnáme krajiny V4, v prípade VRS efektívnosti dosiahol najlepšie výsledky Poľsko, ktoré bolo počas

viacerých rokov dokonca efektívne. Tu je zaznamenaný najväčší rozdiel oproti výsledkom CRS efektívnosti. V ostatných krajinách V4 boli zaznamenané hodnoty podobné výsledkom modelu CRS, Slovensko dosiahlo v roku 2018 efektívnosť 0,5831s nárastom oproti roku 2010 o 0,0346, Česko dosiahlo efektívnosť 0,5656 a Maďarsko 0,5015. Nasledujúci graf opisuje vývoj geometrického priemeru hodnôt zmien Malmquistovho indexu produktivity (MPI) a zmien manažérskej (ME) a technologickej efektívnosti (TE) za všetky krajiny EÚ.



**Graf 14 Vývoj zmien produktivity v prípade environmentálnej efektívnosti – geometrický priemer**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Ako môžeme pozorovať, na skupine krajín EÚ dochádzalo prevažne k rastu produktivity. Najvýraznejší nárast bol zaznamenaný medzi rokmi 2012 a 2011 kde došlo k nárastu produktivity v environmentálnej oblasti o 3,1 %. Možno tvrdiť, že nárast bol najvýraznejší po konci krízy a postupne sa tempo rastu produktivity znižovalo, pričom medzi rokmi 2017 a 2016 došlo dokonca k veľmi miernemu poklesu. Počas väčšiny skúmaných období bol v krajinách EÚ tento rast zapríčinený nárastom technologickej efektívnosti, čiže investíciami do zlepšovania stavu životného prostredia. Naopak len počas období 2015 a 2014 a následne 2017 a 2016 bola kladná aj zmena manažérskej efektívnosti, ktorú by sme v tom prípade mohli priradiť zmenám politík krajín EÚ. Detailnejšie výsledky za tri obdobia a to 2011/2010, 2015/2014 a 2018/2017 pre jednotlivé krajiny sú zobrazené v tabuľke 5.

**Tabuľka 5 Výsledky analýzy pomocou Malmquistovho indexu produktivity pre environmentálnu efektívnosť**

| Krajina     | 2011-2010 |       |       | 2015-2014 |       |       | 2018-2017 |       |       |
|-------------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|
|             | MPI       | ME    | TE    | MPI       | ME    | TE    | MPI       | ME    | TE    |
| Belgicko    | 0.979     | 0.980 | 0.999 | 1.020     | 0.948 | 1.075 | 0.998     | 0.918 | 1.088 |
| Bulharsko   | 1.065     | 0.880 | 1.211 | 1.010     | 1.007 | 1.004 | 0.977     | 0.903 | 1.082 |
| Cyprus      | 1.167     | 1.107 | 1.054 | 0.989     | 1.000 | 0.989 | 1.076     | 0.979 | 1.099 |
| Česko       | 1.017     | 0.923 | 1.102 | 1.007     | 0.998 | 1.009 | 0.992     | 0.935 | 1.062 |
| Dánsko      | 1.004     | 1.000 | 1.004 | 1.012     | 1.000 | 1.012 | 1.006     | 0.969 | 1.039 |
| Estónsko    | 0.814     | 0.682 | 1.194 | 1.035     | 1.020 | 1.015 | 1.032     | 0.964 | 1.070 |
| Fínsko      | 0.984     | 0.985 | 0.999 | 1.030     | 0.990 | 1.041 | 1.014     | 0.948 | 1.070 |
| Francúzsko  | 0.999     | 1.002 | 0.997 | 1.039     | 1.027 | 1.012 | 0.997     | 0.951 | 1.049 |
| Grécko      | 1.162     | 1.000 | 1.162 | 1.001     | 1.000 | 1.001 | 1.057     | 1.000 | 1.057 |
| Holandsko   | 1.000     | 0.975 | 1.025 | 0.850     | 0.822 | 1.034 | 0.989     | 0.889 | 1.113 |
| Chorvátsko  | 1.041     | 0.953 | 1.092 | 1.011     | 1.002 | 1.009 | 0.993     | 0.935 | 1.061 |
| Írsko       | 1.038     | 1.006 | 1.032 | 1.145     | 1.077 | 1.062 | 1.092     | 1.072 | 1.018 |
| Litva       | 0.939     | 0.804 | 1.169 | 0.983     | 0.975 | 1.009 | 0.990     | 0.931 | 1.064 |
| Lotyšsko    | 0.902     | 0.825 | 1.094 | 1.045     | 1.038 | 1.007 | 0.967     | 0.903 | 1.071 |
| Luxembursko | 0.999     | 1.000 | 0.999 | 1.043     | 1.000 | 1.043 | 1.068     | 1.000 | 1.068 |
| Maďarsko    | 1.026     | 0.928 | 1.105 | 1.011     | 1.004 | 1.007 | 0.930     | 0.870 | 1.069 |
| Malta       | 1.044     | 1.000 | 1.044 | 1.001     | 1.000 | 1.001 | 1.023     | 1.000 | 1.023 |
| Nemecko     | 0.974     | 0.991 | 0.983 | 1.016     | 0.987 | 1.029 | 0.982     | 0.902 | 1.088 |
| Poľsko      | 0.979     | 0.808 | 1.211 | 1.034     | 1.021 | 1.012 | 0.976     | 0.930 | 1.050 |
| Portugalsko | 1.104     | 1.073 | 1.029 | 0.991     | 0.984 | 1.006 | 0.971     | 0.889 | 1.093 |
| Rakúsko     | 0.979     | 0.998 | 0.981 | 1.027     | 0.983 | 1.044 | 0.997     | 0.949 | 1.050 |
| Rumunsko    | 0.977     | 0.855 | 1.143 | 1.010     | 1.001 | 1.009 | 1.064     | 1.007 | 1.056 |
| Slovensko   | 0.930     | 0.856 | 1.087 | 0.930     | 0.923 | 1.008 | 1.016     | 0.955 | 1.063 |
| Slovinsko   | 1.055     | 0.995 | 1.061 | 1.054     | 1.047 | 1.006 | 0.967     | 0.878 | 1.102 |
| Španielsko  | 1.078     | 1.072 | 1.005 | 0.999     | 0.994 | 1.006 | 0.967     | 0.895 | 1.080 |
| Švédsko     | 1.022     | 1.000 | 1.022 | 1.033     | 1.000 | 1.033 | 0.985     | 1.000 | 0.985 |
| Taliansko   | 1.011     | 1.040 | 0.972 | 1.013     | 1.000 | 1.013 | 0.991     | 0.915 | 1.084 |

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Z dôvodu rozsiahlosti výsledkov uvádzame len 3 časové obdobia, na začiatku, uprostred a na konci sledovaného obdobia, takto dokážeme zachytiť určitý trend v zmenách produktivity za jednotlivé krajiny. Niektoré krajiny dosahovali nárast produktivity počas všetkých troch období, ale napríklad v Litve došlo v každom z troch období k poklesu produktivity. Najvyšší nárast produktivity bol zaznamenaný v Grécku, v období 2011/2010, kde došlo k nárastu produktivity o 16,2 %, ďalej napríklad v Írsku v období 2015/2014 s nárastom produktivity o 14,5 %, ale aj napríklad v Portugalsku v období 2011/2010 – nárast o 10,4 %. Najvýraznejší pokles produktivity, až o 18,6 % sme zaznamenali v období

2011/2010 v Estónsku a podobne boli zaznamenané výraznejšie poklesy v danom období aj v Litve (6,1 %) a Lotyšsku (9,8 %), pričom tieto výrazné poklesy boli zapríčinené prevažne poklesom manažérskej efektívnosti. Výraznejší pokles bol zaznamenaný aj v Holandsku v období 2015/2014, kde došlo k poklesu o 15%.

Z krajín V4 dochádzalo k nárastu produktivity počas prvých dvoch období v Maďarsku a Česku, na Slovensku bol mierny nárast produktivity zaznamenaný až v období 2018/2017 a v Poľsku len v období 2015/2014. Za slabším rastom produktivity stojí vo väčšine prípadov výraznejší pokles manažérskej efektívnosti, pričom technologická efektívnosť mala skôr opačný – pozitívny vplyv a teda narastala.

Následne v tabuľke 6 uvádzame aj výsledky porovnania rokov 2018 a 2010, kedy sme do výpočtov zahrnuli výlučne tieto dve obdobia. Takéto prepočty síce nezachytia trendy, ale môžu veľa napovedať o celkovej zmene za dlhšie obdobie.

**Tabuľka 6 Výsledky analýzy pomocou MPI – porovnanie začiatku a konca obdobia**

| Krajina     | 2018-2010 |       |       |
|-------------|-----------|-------|-------|
|             | MPI       | ME    | TE    |
| Belgicko    | 1.145     | 0.855 | 1.339 |
| Bulharsko   | 1.188     | 0.777 | 1.528 |
| Cyprus      | 1.144     | 1.013 | 1.129 |
| Česko       | 1.101     | 0.892 | 1.233 |
| Dánsko      | 1.113     | 0.944 | 1.178 |
| Estónsko    | 0.947     | 0.704 | 1.345 |
| Fínsko      | 1.092     | 0.942 | 1.160 |
| Francúzsko  | 1.085     | 0.953 | 1.138 |
| Grécko      | 1.384     | 1.000 | 1.384 |
| Holandsko   | 1.097     | 0.846 | 1.296 |
| Chorvátsko  | 1.089     | 0.886 | 1.229 |
| Írsko       | 1.296     | 0.990 | 1.310 |
| Litva       | 0.923     | 0.715 | 1.292 |
| Lotyšsko    | 0.976     | 0.804 | 1.214 |
| Luxembursko | 1.298     | 1.000 | 1.298 |
| Maďarsko    | 0.901     | 0.742 | 1.215 |
| Malta       | 1.559     | 1.000 | 1.559 |
| Nemecko     | 1.035     | 0.870 | 1.190 |
| Poľsko      | 1.138     | 0.762 | 1.494 |
| Portugalsko | 1.174     | 1.010 | 1.163 |
| Rakúsko     | 1.146     | 0.882 | 1.300 |
| Rumunsko    | 1.338     | 1.031 | 1.298 |
| Slovensko   | 1.075     | 0.872 | 1.233 |
| Slovinsko   | 1.112     | 0.986 | 1.128 |
| Španielsko  | 1.135     | 1.005 | 1.129 |
| Švédsko     | 1.200     | 1.000 | 1.200 |
| Taliansko   | 1.161     | 1.000 | 1.161 |

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Takéto porovnanie produktivity na začiatku a konci sledovaného obdobia môže priniesť celkom zaujímavé výsledky. Takto sme zistili, že v niektorých krajinách došlo k poklesu produktivity a to v Estónsku o 5,3 %, v Litve o 7,7 %, v Maďarsku o 9,9 % a v Lotyšsku o 2,4 %. V ostatných krajinách došlo k nárastu hodnôt MPI, najviac v prípade Malty (až 55,9 %), v Rumunsku (33,8 %) a v Grécku (38,4 %). Vo väčšine krajín bol zaznamenaný nárast technologickej efektívnosti, pričom len v niektorých krajinách došlo k nárastu manažérskej efektívnosti. Z krajín V4 dosiahlo najvyšší nárast Poľsko, nasledované Českom a Slovenskom.

### **4.3 Výsledky merania efektívnosti cestovného ruchu**

V tejto podkapitole opíšeme výsledky merania environmentálnej efektívnosti a MPI v oblasti cestovného ruchu. Merania boli vykonané na tej istej vzorke krajín za obdobie rokov 2010 až 2018. Použité však boli premenné týkajúce sa cestovného ruchu a nie životného prostredia. V tabuľke 7 sú uvedené výsledky merania efektívnosti v cestovnom ruchu, vybrané štatistické ukazovatele za jednotlivé krajiny.

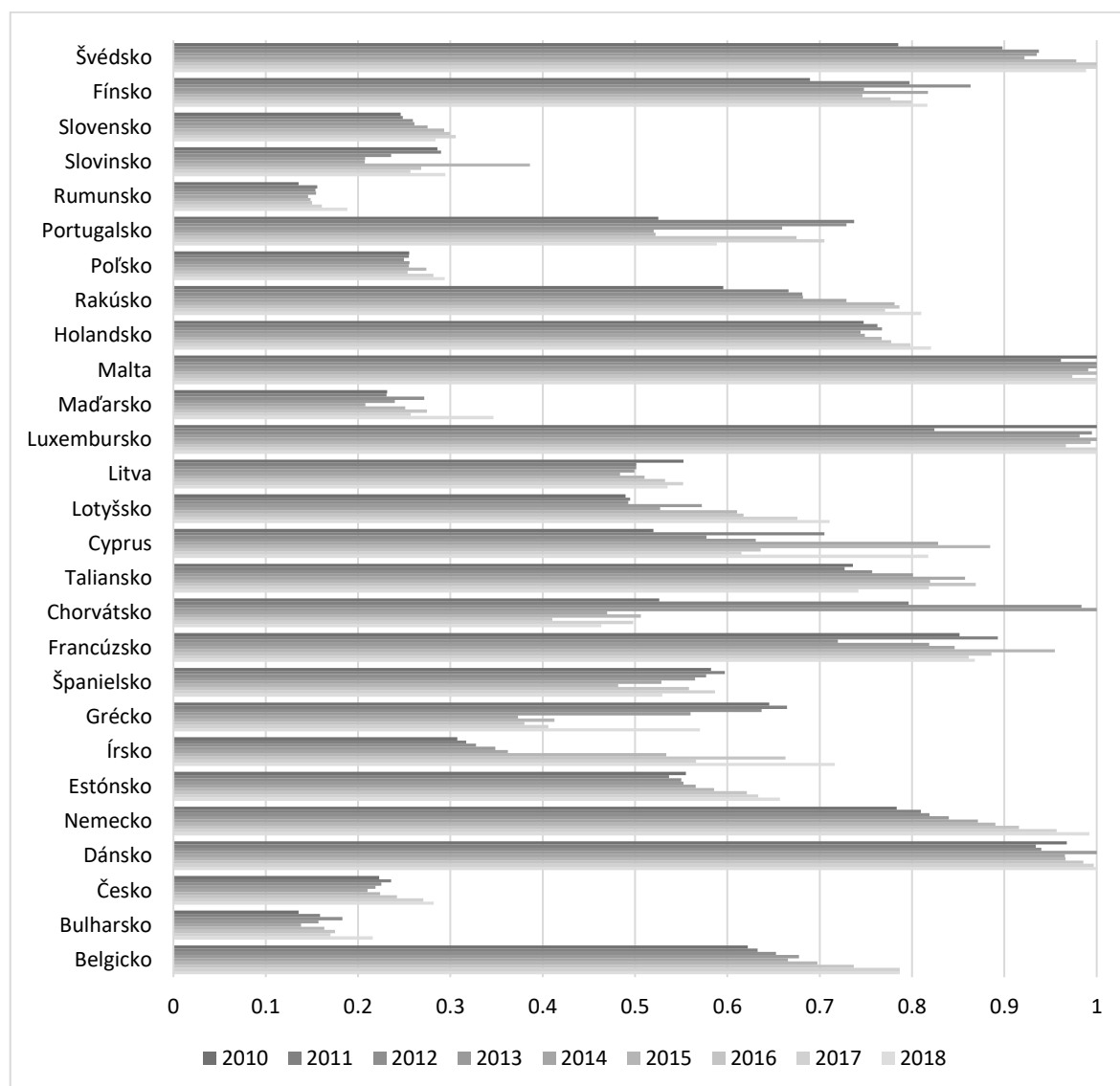
**Tabuľka 7 Vybrané štatistické charakteristiky výsledkov merania efektívnosti cestovného ruchu**

| VzR         |         | CRS           |        |        | VRS     |               |        |        |
|-------------|---------|---------------|--------|--------|---------|---------------|--------|--------|
| Krajina     | Priemer | Smerod. odch. | MIN    | MAX    | Priemer | Smerod. odch. | MIN    | MAX    |
| Belgicko    | 0.6953  | 0.0584        | 0.6222 | 0.7867 | 0.8066  | 0.1052        | 0.6535 | 0.9779 |
| Bulharsko   | 0.1664  | 0.0229        | 0.1355 | 0.2159 | 0.1726  | 0.0233        | 0.1417 | 0.2226 |
| Česko       | 0.2368  | 0.0230        | 0.2101 | 0.2819 | 0.2811  | 0.0366        | 0.2383 | 0.3461 |
| Dánsko      | 0.9729  | 0.0234        | 0.9341 | 1.0000 | 0.9855  | 0.0170        | 0.9536 | 1.0000 |
| Nemecko     | 0.8753  | 0.0661        | 0.7833 | 0.9921 | 0.9213  | 0.0497        | 0.8531 | 1.0000 |
| Estónsko    | 0.5841  | 0.0404        | 0.5369 | 0.6570 | 0.6765  | 0.0555        | 0.6206 | 0.7741 |
| Írsko       | 0.4603  | 0.1515        | 0.3075 | 0.7164 | 0.4834  | 0.1487        | 0.3243 | 0.7425 |
| Grécko      | 0.5166  | 0.1155        | 0.3731 | 0.6646 | 0.5784  | 0.0948        | 0.4637 | 0.7049 |
| Španielsko  | 0.5563  | 0.0347        | 0.4816 | 0.5972 | 0.7861  | 0.1516        | 0.6540 | 1.0000 |
| Francúzsko  | 0.8555  | 0.0598        | 0.7198 | 0.9545 | 0.9633  | 0.0394        | 0.8873 | 1.0000 |
| Chorvátsko  | 0.6283  | 0.2198        | 0.4105 | 1.0000 | 0.6603  | 0.2039        | 0.4677 | 1.0000 |
| Taliansko   | 0.7919  | 0.0504        | 0.7269 | 0.8690 | 0.9705  | 0.0261        | 0.9358 | 1.0000 |
| Cyprus      | 0.6905  | 0.1189        | 0.5197 | 0.8846 | 0.8543  | 0.1361        | 0.6515 | 1.0000 |
| Lotyšsko    | 0.5768  | 0.0778        | 0.4896 | 0.7108 | 0.6109  | 0.0905        | 0.5311 | 0.7825 |
| Litva       | 0.5187  | 0.0236        | 0.4837 | 0.5525 | 0.5572  | 0.0366        | 0.5139 | 0.6074 |
| Luxembursko | 0.9734  | 0.0538        | 0.8242 | 1.0000 | 0.9952  | 0.0096        | 0.9710 | 1.0000 |
| Maďarsko    | 0.2568  | 0.0374        | 0.2079 | 0.3465 | 0.2590  | 0.0387        | 0.2081 | 0.3507 |
| Malta       | 0.9917  | 0.0136        | 0.9613 | 1.0000 | 1.0000  | 0.0000        | 1.0000 | 1.0000 |
| Holandsko   | 0.7704  | 0.0238        | 0.7443 | 0.8206 | 0.8750  | 0.0611        | 0.8032 | 1.0000 |
| Rakúsko     | 0.7224  | 0.0668        | 0.5954 | 0.8100 | 0.8895  | 0.0872        | 0.7313 | 1.0000 |
| Poľsko      | 0.2638  | 0.0145        | 0.2498 | 0.2939 | 0.2663  | 0.0164        | 0.2519 | 0.3033 |
| Portugalsko | 0.6291  | 0.0857        | 0.5202 | 0.7374 | 0.6515  | 0.0832        | 0.5346 | 0.7559 |
| Rumunsko    | 0.1548  | 0.0137        | 0.1356 | 0.1884 | 0.1567  | 0.0146        | 0.1357 | 0.1919 |
| Slovinsko   | 0.2703  | 0.0516        | 0.2072 | 0.3861 | 0.2803  | 0.0471        | 0.2289 | 0.3892 |
| Slovensko   | 0.2747  | 0.0209        | 0.2460 | 0.3059 | 0.2958  | 0.0056        | 0.2841 | 0.3060 |
| Fínsko      | 0.7838  | 0.0478        | 0.6896 | 0.8633 | 0.7945  | 0.0505        | 0.6962 | 0.8635 |
| Švédsko     | 0.9382  | 0.0642        | 0.7851 | 1.0000 | 0.9588  | 0.0619        | 0.7933 | 1.0000 |

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Na základe výsledkov meraní možno konštatovať niekoľko skutočností. Najvyššie priemerné hodnoty CRS efektívnosti boli dosiahnuté v Dánsku (0,9729), v prípade Malty (0,9917), ale napríklad aj v prípade Švédska (0,9382). Tieto, ale aj mnohé ďalšie krajiny využívali zdroje v cestovnom ruchu najefektívnejšie. Naopak, niektoré krajiny mali pomerne vysoký prebytok zdrojov, resp. nedostatok výstupov. K týmto krajinám možno zaradiť Poľsko (0,2638), Rumunsko (0,1548), Bulharsko (0,1664). V prípade VRS efektívnosti nie je situácia výrazne odlišná. Výraznejší nárast efektívnosti oproti DEA CRS modelom zaznamenali napríklad Rakúsko, Holandsko, Cyprus či Španielsko. Najefektívnejšie

a najmenej efektívne krajiny sú takmer totožné s tými, ktoré sú uvedené v CRS modely. Nasledujúci graf 15 zachytáva individuálne výsledky CRS efektívnosti skúmaných krajín za roky 2010 až 2018.

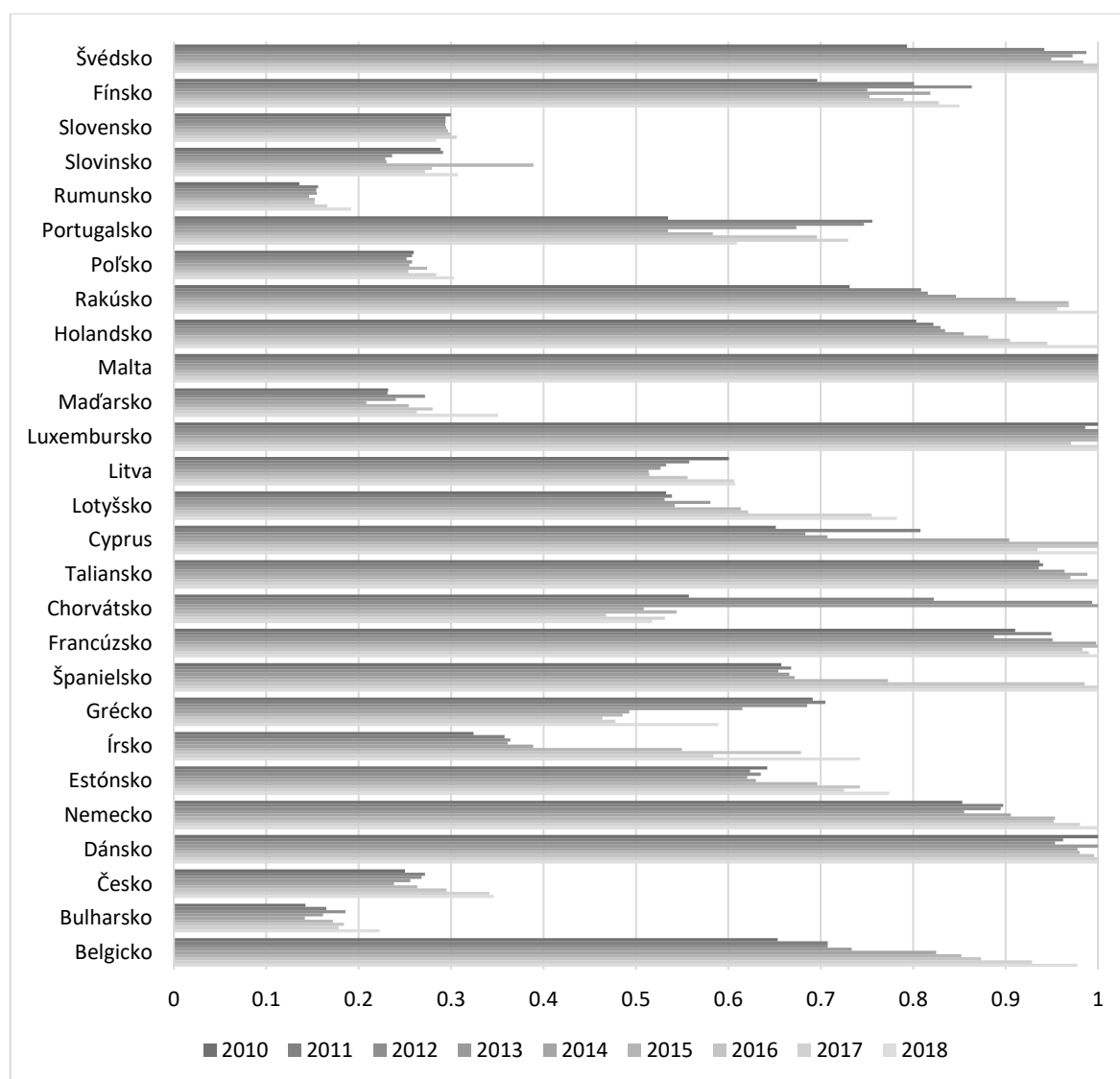


**Graf 15 Výsledky modelu DEA CRS**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Najhoršie výsledky efektívnosti cestovného ruchu dosiahlo Bulharsko, ktorého efektívnosť v roku 2010 bola na úrovni 0,1355. Veľmi nízke hodnoty sme zaznamenali aj v prípade Rumunska, ktoré malo v roku 2010 hodnotu efektívnosti len o trochu vyššiu ako Bulharsko, a to 0,1356. Z ďalších, pomerne málo efektívnych krajín, musíme spomenúť krajiny V4, ktorých efektívnosť je výrazne pod priemerom ostatných krajín. Napríklad Slovensko malo v roku 2010 efektívnosť na úrovni 0,2460, do roku 2018 sa zvýšila o 0,0379 na hodnotu 0,2839. Poľsko vykazovalo veľmi podobné hodnoty – v roku 2010 0,2555

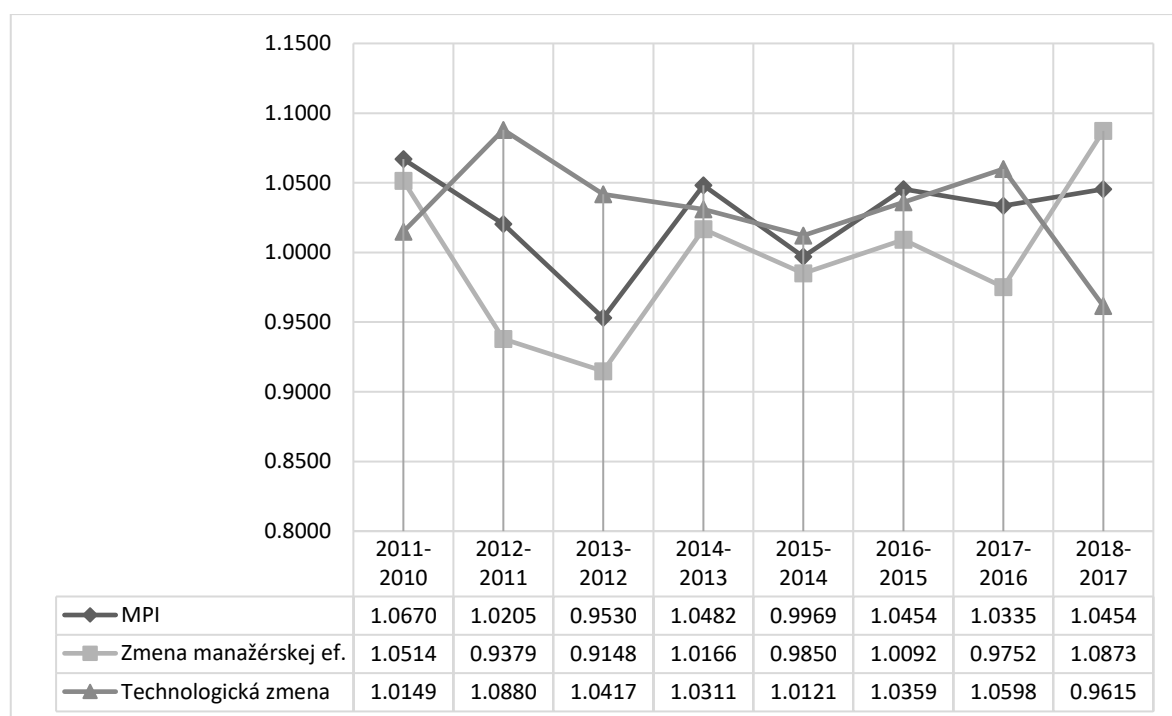
a v roku 2018 0,2939. K najväčšiemu nárastu došlo v Maďarsku, kde vzrástla hodnota z 0,2316 na 0,3465 čo je nárast o 0,1149. V Česku sme zaznamenali efektívnosť na úrovni 0,2229 v roku 2010 a 0,2819 v roku 2018. Z najviac efektívnych krajín je potrebné spomenúť Dánsko, ktoré bolo efektívne v rokoch 2013 a 2018, Maltu, ktorá bola efektívna počas 6 z 9 rokov, ale napríklad Švédsko, ktoré bolo efektívne počas rokov 2016 a 2017 a aj počas ďalších rokov bolo hodnotené veľmi vysoko. Podobne aj Luxembursko vykazovalo efektívnosť počas viacerých rokov. Najvyšší nárast efektívnosti medzi rokmi 2010 a 2018 sme zaznamenali v prípade Írska (nárast efektívnosti o 0,41), Cypru (0,2978) a Rakúska (0,2146). Graf 16 zachytáva výsledky modelu DEA VRS pre cestovný ruch.



**Graf 16 Výsledky modelu DEA VRS**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

V prípade modelu DEA VRS sa postavenie najmenej efektívnych krajín prevažne nemení, stále sú na najhorších miestach umiestnené Rumunsko a Bulharsko. Krajiny V4 dosahovali v prípade VRS modelu len mierne navýšenie oproti modelu CRS. Z najviac efektívnych krajín možno spomenúť znova Dánsko, Maltu či Švédsko, pridalo sa k nim však aj Nemecko, Španielsko, či Chorvátsko a Taliansko, teda krajiny s významným cestovným ruchom. Najvyšší nárast efektívnosti medzi rokmi 2010 a 2018 sme zaznamenali v prípade Írska (0,4182), Španielska (0,3428) a Cypru (0,3485). V grafe 17 je uvedený geometrický priemer hodnôt MPI, zmeny manažérskej efektívnosti a technologickej zmeny pre oblasť cestovného ruchu.



**Graf 17 Vývoj zmien produktivity v prípade efektívnosti cestovného ruchu – geometrický priemer**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Produktivita krajín v oblasti efektívnosti turizmu, bola počas sledovaného obdobia za EÚ ako celok rôzna. Hodnota MPI výraznejšie narástla pri porovnaní rokov 2011 a 2010, konkrétne o 6,7%. Počas obdobia 2013/2012 a obdobia 2015/2014 produktivita mierne poklesla. Trend v zmene manažérskej a technologickej efektívnosti bol výrazne kolísavý. V obdobiach 2011/2010 a 2018/2017 prevládal kladný vplyv manažérskych zmien nad zmenami technologickými, vo všetkých zvyšných obdobiach to bolo ale naopak. Nasledujúca tabuľka 10 zachytáva výsledky merania zmien produktivity za jednotlivé krajiny EÚ.

**Tabuľka 8 Výsledky analýzy pomocou Malmquistovho indexu produktivity pre efektívnosť cestovného ruchu**

| Krajina     | 2011-2010 |       |       | 2015-2014 |       |       | 2018-2017 |       |       |
|-------------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|
|             | MPI       | ME    | TE    | MPI       | ME    | TE    | MPI       | ME    | TE    |
| Belgicko    | 1.043     | 1.023 | 1.019 | 0.999     | 1.058 | 0.944 | 1.005     | 0.968 | 1.038 |
| Bulharsko   | 1.173     | 1.029 | 1.140 | 1.246     | 1.131 | 1.102 | 1.346     | 1.535 | 0.877 |
| Cyprus      | 1.369     | 1.397 | 0.980 | 1.072     | 1.099 | 0.976 | 1.315     | 1.622 | 0.811 |
| Česko       | 1.100     | 1.112 | 0.989 | 1.081     | 1.215 | 0.890 | 1.026     | 1.117 | 0.919 |
| Dánsko      | 0.982     | 1.000 | 0.982 | 0.967     | 1.000 | 0.967 | 1.091     | 1.000 | 1.091 |
| Estónsko    | 0.977     | 0.989 | 0.988 | 1.036     | 1.072 | 0.966 | 0.952     | 1.023 | 0.930 |
| Fínsko      | 1.125     | 1.079 | 1.043 | 0.892     | 0.789 | 1.129 | 1.016     | 1.071 | 0.949 |
| Francúzsko  | 1.043     | 1.000 | 1.043 | 1.110     | 1.000 | 1.110 | 1.009     | 1.011 | 0.999 |
| Grécko      | 1.034     | 0.961 | 1.076 | 1.030     | 1.029 | 1.002 | 1.446     | 1.534 | 0.943 |
| Holandsko   | 1.023     | 1.000 | 1.023 | 1.026     | 0.969 | 1.058 | 1.029     | 0.986 | 1.044 |
| Chorvátsko  | 1.671     | 1.347 | 1.241 | 1.095     | 0.967 | 1.133 | 0.892     | 0.949 | 0.939 |
| Írsko       | 1.012     | 1.016 | 0.996 | 1.496     | 1.475 | 1.014 | 1.248     | 1.199 | 1.041 |
| Litva       | 0.907     | 0.927 | 0.979 | 1.055     | 1.232 | 0.857 | 0.965     | 0.966 | 0.999 |
| Lotyšsko    | 1.010     | 1.033 | 0.979 | 1.150     | 1.263 | 0.910 | 0.987     | 0.988 | 0.999 |
| Luxembursko | 0.874     | 1.000 | 0.874 | 0.888     | 1.000 | 0.888 | 0.892     | 1.000 | 0.892 |
| Maďarsko    | 0.988     | 0.984 | 1.004 | 1.235     | 1.174 | 1.051 | 1.382     | 1.446 | 0.956 |
| Malta       | 0.991     | 1.000 | 0.991 | 1.057     | 1.000 | 1.057 | 0.927     | 1.000 | 0.927 |
| Nemecko     | 1.050     | 1.035 | 1.015 | 1.025     | 1.066 | 0.962 | 1.037     | 1.025 | 1.012 |
| Poľsko      | 0.999     | 1.034 | 0.965 | 1.114     | 1.120 | 0.995 | 1.049     | 0.981 | 1.070 |
| Portugalsko | 1.294     | 1.241 | 1.042 | 1.015     | 0.972 | 1.045 | 0.816     | 0.851 | 0.958 |
| Rakúsko     | 1.122     | 1.140 | 0.984 | 1.059     | 1.197 | 0.885 | 1.059     | 1.154 | 0.917 |
| Rumunsko    | 1.100     | 1.077 | 1.021 | 1.037     | 1.066 | 0.972 | 1.244     | 1.335 | 0.932 |
| Slovensko   | 1.003     | 0.989 | 1.014 | 1.062     | 1.068 | 0.995 | 0.915     | 0.914 | 1.001 |
| Slovinsko   | 1.016     | 1.149 | 0.885 | 1.777     | 2.180 | 0.815 | 1.115     | 1.394 | 0.800 |
| Španielsko  | 1.031     | 0.954 | 1.081 | 0.908     | 0.813 | 1.117 | 0.885     | 0.912 | 0.970 |
| Švédsko     | 1.126     | 1.012 | 1.113 | 1.097     | 1.000 | 1.097 | 0.977     | 1.000 | 0.977 |
| Taliansko   | 1.000     | 1.000 | 1.000 | 0.968     | 1.000 | 0.968 | 0.920     | 0.883 | 1.042 |

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

V období medzi rokmi 2011 a 2010 došlo k najvyššiemu nárastu hodnôt MPI v prípade Cypru (36,9 %) a Chorvátska (67,1 %). V období medzi rokmi 2015 a 2014 bol vysoký nárast MPI zaznamenaný napríklad v prípade Írska (49,6 %) a Slovinska (77,7 %). V období rokov 2018 a 2017 bol vysoký nárast zaznamenaný v prípade Bulharska (34,6 %) a Grécka (44,6 %). V niektorých krajinách bol v rámci jednotlivých časových období zaznamenaný aj mierny pokles. Slovensko zaznamenalo mierny nárast v rokoch 2011/2010 (0,3 %) a 2015/2014 (6,2 %), následne medzi rokmi 2018 a 2017 došlo k poklesu MPI o 8,5 %. Z krajín V4 rástli hodnoty produktivity najvýraznejšie v Maďarsku. V nasledujúcej

tabuľke 11 uvádzame výsledky porovnania rokov 2018 a 2010, ostatné roky sme pre potreby tejto analýzy vynechali. Nevýhodou je teda, že takýto prepočet nezachytáva vývoj uprostred skúmaného obdobia.

**Tabuľka 9 Výsledky analýzy pomocou MPI – porovnanie začiatku a konca obdobia**

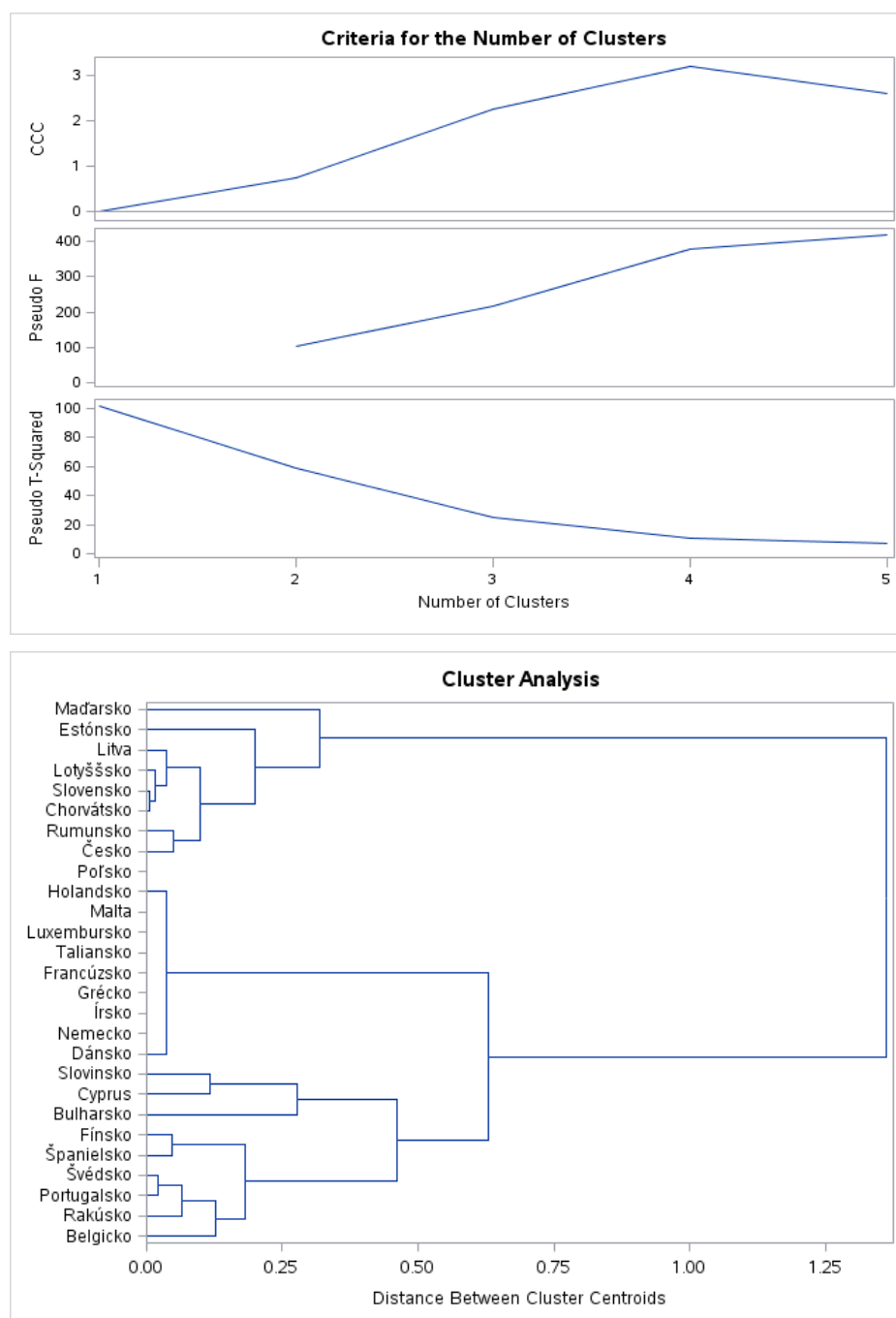
| Krajina     | 2018-2010 |       |       |
|-------------|-----------|-------|-------|
|             | MPI       | ME    | TE    |
| Belgicko    | 1.298     | 0.901 | 1.440 |
| Bulharsko   | 1.600     | 1.408 | 1.137 |
| Cyprus      | 1.586     | 1.397 | 1.135 |
| Česko       | 1.317     | 1.081 | 1.218 |
| Dánsko      | 1.221     | 1.000 | 1.221 |
| Estónsko    | 1.039     | 0.964 | 1.078 |
| Fínsko      | 1.123     | 0.924 | 1.215 |
| Francúzsko  | 1.046     | 0.914 | 1.144 |
| Grécko      | 0.886     | 0.789 | 1.123 |
| Holandsko   | 1.145     | 0.821 | 1.396 |
| Chorvátsko  | 0.792     | 0.665 | 1.191 |
| Írsko       | 2.291     | 1.819 | 1.259 |
| Litva       | 0.977     | 0.980 | 0.997 |
| Lotyšsko    | 1.374     | 1.319 | 1.042 |
| Luxembursko | 0.944     | 1.000 | 0.944 |
| Maďarsko    | 1.513     | 1.260 | 1.201 |
| Malta       | 1.349     | 1.000 | 1.349 |
| Nemecko     | 1.293     | 1.075 | 1.202 |
| Poľsko      | 1.205     | 1.018 | 1.184 |
| Portugalsko | 1.110     | 0.895 | 1.240 |
| Rakúsko     | 1.335     | 1.110 | 1.203 |
| Rumunsko    | 1.349     | 1.141 | 1.182 |
| Slovensko   | 1.098     | 0.929 | 1.182 |
| Slovinsko   | 1.049     | 1.064 | 0.985 |
| Španielsko  | 0.885     | 0.780 | 1.134 |
| Švédsko     | 1.291     | 1.012 | 1.275 |
| Taliansko   | 1.022     | 0.761 | 1.343 |

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Ak porovnáme výlučne roky 2010 a 2018, k najvyššiemu nárastu došlo v prípade Írska a to presne o 129,1 %. Aj v iných krajinách došlo k významnejšiemu nárastu, napríklad v Bulharsku o 60 %, na Cypre o 58,6 %. Naopak v niektorých krajinách došlo k poklesu produktivity pričom najvýraznejší bol zaznamenaný v Chorvátsku (20,8 %). Tieto výsledky nekorešpondujú úplne s výsledkami DEA modelov, pretože ako je uvedené vyššie, roky 2011 až 2017 boli úplne vynechané a preto nie sú zahrnuté v benchmarku. Z krajín V4 bol zaznamenaný najvyšší nárast v Maďarsku (51,3 %), Česku (31,7 %), Poľsku (20,5 %) a na konci sa umiestnilo Slovensko (9,8 %). Na Slovensku ako v jedinej z krajín V4 došlo k poklesu manažérskej efektívnosti.

#### 4.4 Vybrané aspekty environmentálnej efektívnosti a efektívnosti v cestovnom ruchu

Dôležitým krokom pre ďalšie analýzy je overenie skutočnosti, či efektívnosti krajín vykazujú značné rozdiely. Na obrázku 1 sú uvedené výsledky klastrovej analýzy pre model DEA VRS za rok 2018.



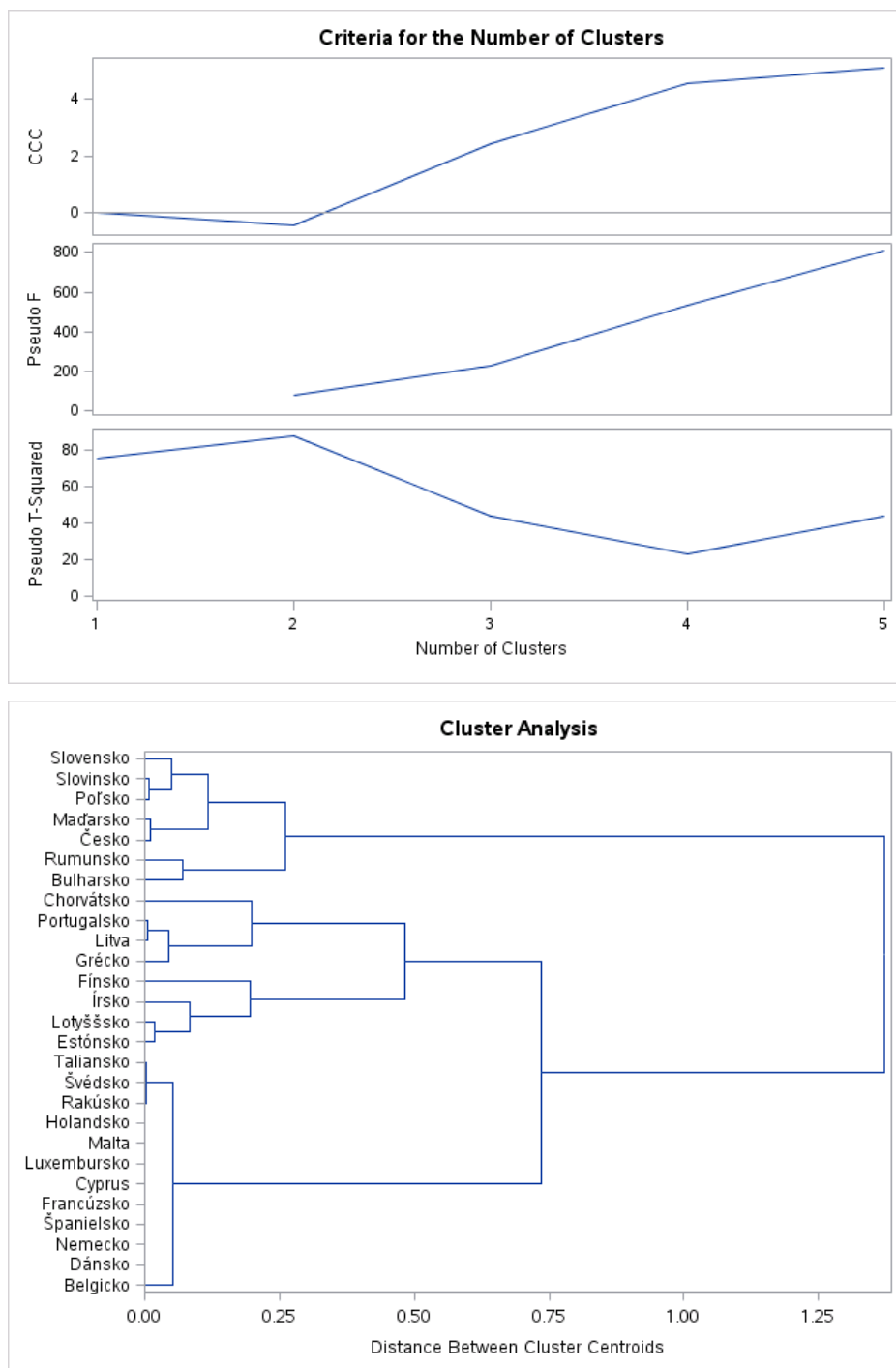
Obrázok 1 Výsledky klastrovej analýzy pre DEA VRS environmentálnu efektívnosť

Zdroj: výstup z programu SAS EG

Pôvodne sme uvažovali o vytvorení klastrov z priemerných hodnôt za jednotlivé krajiny. Priemerné hodnoty sú však extrémne citlivé na extrémne hodnoty a z tohto dôvodu sme sa sústredili na zhľukovanie efektívnosti na jednotlivé roky. Z dôvodu redukcie rozsiahlosti uvádzame len posledný rok merania, ktorý má pre smerovanie budúcich politík a zmien najvyššiu vypovedaciu schopnosť. Uvádzame len výsledky modelov DEA VRS tak pre prípad environmentálnej, ako aj efektívnosti životného prostredia, pretože pri modeloch DEA CRS nemali výsledky klastrovej analýzy dostatočnú vypovedaciu schopnosť pre tvorbu klastrov. Na základe kritérií pre počet klastrov možno konštatovať, že najvyššiu vypovedaciu schopnosť má vytvorenie 4 klastrov pre environmentálnu efektívnosť. Na základe toho možno vytvoriť tieto 4 klastre krajín:

1. Klaster – Slovinsko, Cyprus, Bulharsko,
2. Klaster – Fínsko, Španielsko, Švédsko, Portugalsko, Rakúsko, Belgicko,
3. Klaster – Holandsko, Malta, Luxembursko, Taliansko, Francúzsko, Grécko  
Írsko, Nemecko, Dánsko,
4. Klaster – Maďarsko, Estónsko, Litva, Lotyšsko, Slovensko, Chorvátsko,  
Rumunsko, Česko.

Možno konštatovať, že niektoré klastre environmentálnej efektívnosti zahŕňajú krajiny, ktoré sú si historicky alebo geograficky blízke – napríklad štvrtý klaster zahŕňa krajiny V4 a krajiny Pobaltia. V druhom klastri sú napríklad Škandinávské krajiny. Výsledky merania environmentálnej efektívnosti teda zrejme majú určitú vypovedaciu schopnosť a možno tvrdiť, že na základe toho by mali riadiace orgány Európskej únie pristupovať k aplikácii politík citlivo na úrovni jednotlivých regiónov. Nasledujúci obrázok 2 je zobrazením výsledkov klastrovej analýzy v prípade DEA VRS efektívnosti cestovného ruchu za rok 2018.



**Obrázok 2 Výsledky klastrovej analýzy pre DEA VRS efektívnosť cestovného ruchu**

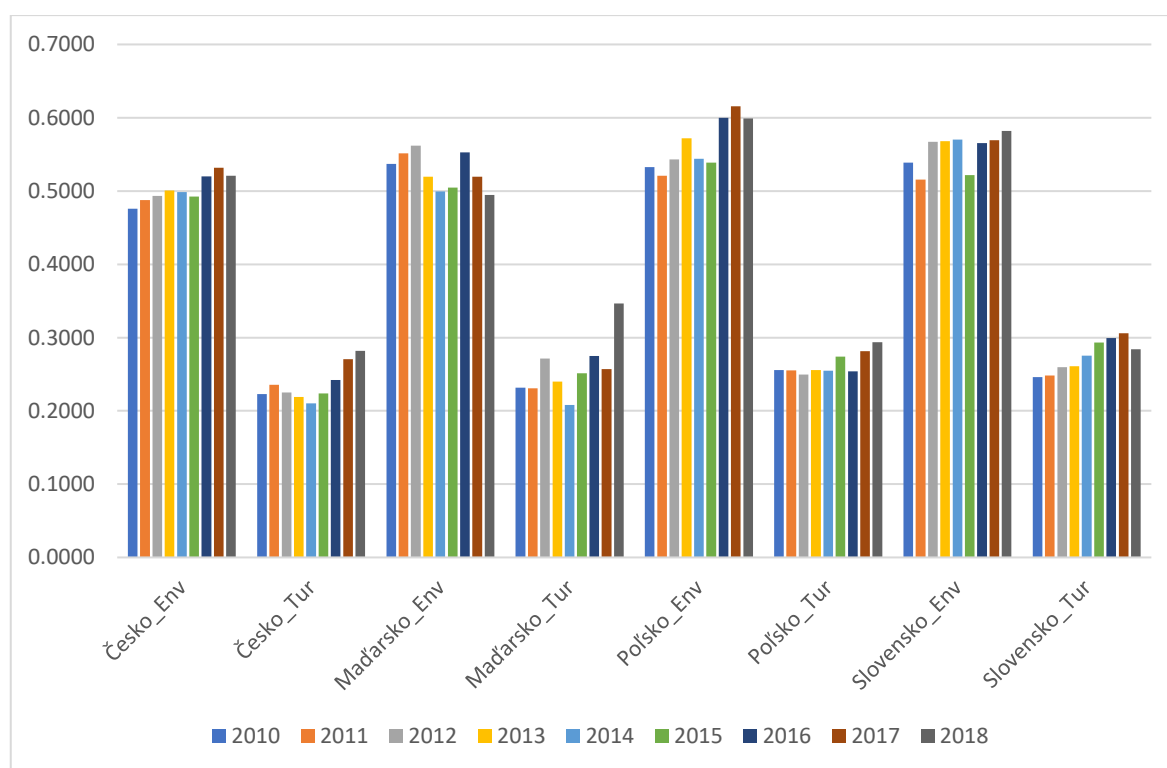
*Zdroj: výstup z programu SAS EG*

Výsledky kritérií počtu klastrov naznačujú, že na základe hodnôt efektívnosti cestovného ruchu v skúmaných krajinách EÚ možno vytvoriť 5 klastrov:

1. Klaster – Taliansko, Švédsko, Rakúsko, Holandsko, Malta, Luxembursko, Cyprus, Francúzsko, Španielsko, Nemecko, Dánsko, Belgicko,
2. Klaster – Fínsko, Írsko, Lotyšsko, Estónsko,

3. Klaster – Chorvátsko, Portugalsko, Litva, Grécko,
4. Klaster – Rumunsko a Bulharsko,
5. Klaster – Slovensko, Slovinsko, Poľsko, Maďarsko, Česko.

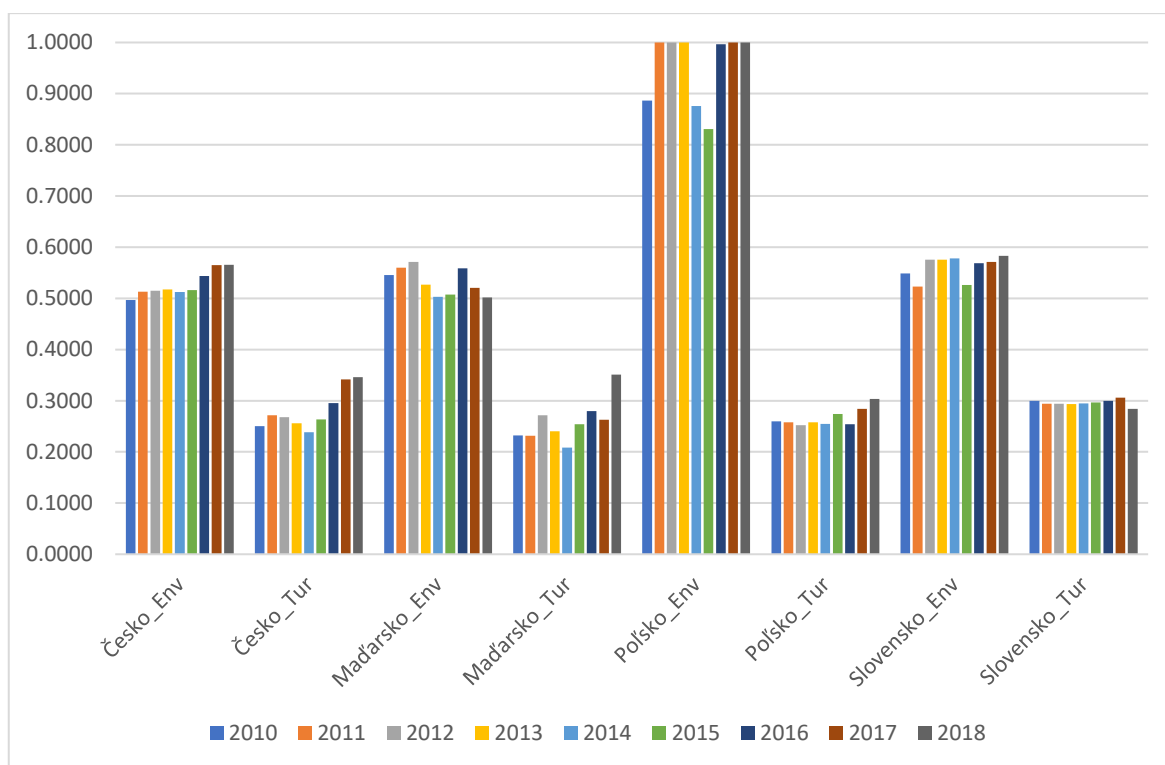
Opäť tak vieme potvrdiť, že výsledky efektívnosti cestovného ruchu naznačujú významné rozdiely medzi niektorými krajinami. Znova sa vytvorili zhluky krajín, ktoré sú si v niektorých, napríklad geografických aspektoch veľmi blízke – napríklad 4. klaster – krajiny Čierneho mora, 5. klaster - krajiny V4, 2. klaster – najsevernejšie krajiny EÚ, resp. krajiny Pobaltia. Keďže sa zadelenie krajín do skupín zdá byť vhodným, uvádzame porovnanie výsledkov efektívnosti pre krajiny V4, ktoré je zobrazené v grafoch 18 a 19.



**Graf 18 Porovnanie výsledkov modelu DEA CRS v rámci krajín V4**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Ako je možné pozorovať na grafe 18, výsledky efektívnosti životného prostredia a efektívnosti cestovného ruchu sú si v krajinách V4 veľmi podobné. Hodnoty environmentálnej efektívnosti sú spravidla približne dvojnásobné oproti hodnotám efektívnosti cestovného ruchu. Vo väčšine krajín pozorujeme počas skúmaného obdobia pozvoľný nárast hodnôt oboch typov efektívností, možno s výnimkou environmentálnej efektívnosti v Maďarsku a na Slovensku. Rozdiel v hodnotách oboch typov efektívnosti je medzi krajinami V4 minimálny.



**Graf 19 Porovnanie výsledkov modelu DEA VRS v rámci krajín V4**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Veľmi podobné výsledky ako v prípade CRS modelu, sme zaznamenali aj v prípade VRS modelu, s tým rozdielom, že výrazne vzrástla environmentálna efektívnosť Poľska, ktoré dosiahlo počas viacerých rokov efektívnosť. Tento fakt pripisujeme tomu, že hranica efektívnosti je v prípade VRS modelu nelineárna, a zrejme v tejto krajine prevládajú pri technológii spojenou s environmentálnou efektívnosťou variabilné výnosy z rozsahu. Nasledujúca tabuľka 12 zachytáva výsledky korelácie všetkých 4 typov efektívností, ktorých výsledky sme uviedli v predchádzajúcich podkapitolách.

**Tabuľka 10 Spearmanov korelačný koeficient**

|         | ENV_CRS | ENV_VRS | TUR_CRS | TUR_VRS |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| ENV_CRS | 1       | 0.8052  | 0.4987  | 0.4960  |
|         |         | <.0001  | <.0001  | <.0001  |
| ENV_VRS | 0.8052  | 1       | 0.5966  | 0.6003  |
|         | <.0001  |         | <.0001  | <.0001  |
| TUR_CRS | 0.4987  | 0.5966  | 1       | 0.9667  |
|         | <.0001  | <.0001  |         | <.0001  |
| TUR_VRS | 0.4960  | 0.6003  | 0.9667  | 1       |
|         | <.0001  | <.0001  | <.0001  |         |

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu SAS EG*

Spearmanov, alebo tiež Spearmanov poradový korelačný koeficient udáva mieru tesnosti vzťahov medzi poradiami dvoch premenných. Korelačné koeficienty nepoukazujú na vplyv jednej premennej na druhú, teda kauzalitu. V horeuvedenej tabuľke je zachytená korelačná matica pre všetky páry efektívností a teda pre CRS a VRS environmentálnu efektívnosť, a CRS a VRS efektívnosť cestovného ruchu. Vysoké hodnoty korelácie medzi CRS a VRS modelmi toho istého typu efektívnosti nie sú nezvyčajné, keďže modely sú metodologicky veľmi podobné. Nás zaujíma korelácia medzi modelmi environmentálnej a turistickej efektívnosti. Keďže p hodnoty sú pri každom koeficiente veľmi malé, možno prehlásiť, že zamietame hypotézu o nulovej korelácii. Najvyššia korelácia je medzi environmentálnou VRS a VRS efektívnosťou cestovného ruchu, má hodnotu 0,60 čo je pomerne vysoké číslo, ktoré značí, že poradia efektívností jednotlivých krajín sú v určitom vzťahu. Ani iné korelačné páry však nemajú hodnoty korelácií nízke, a teda je možné prehlásiť, že je prítomný určitý mierny až silný vzťah medzi poradiami krajín v prípade oboch efektívností. V tabuľke 13 zobrazujeme výsledky Pearsonovho korelačného koeficientu, ktorý porovnáva priamo hodnoty efektívností a nie len poradia skúmaných krajín.

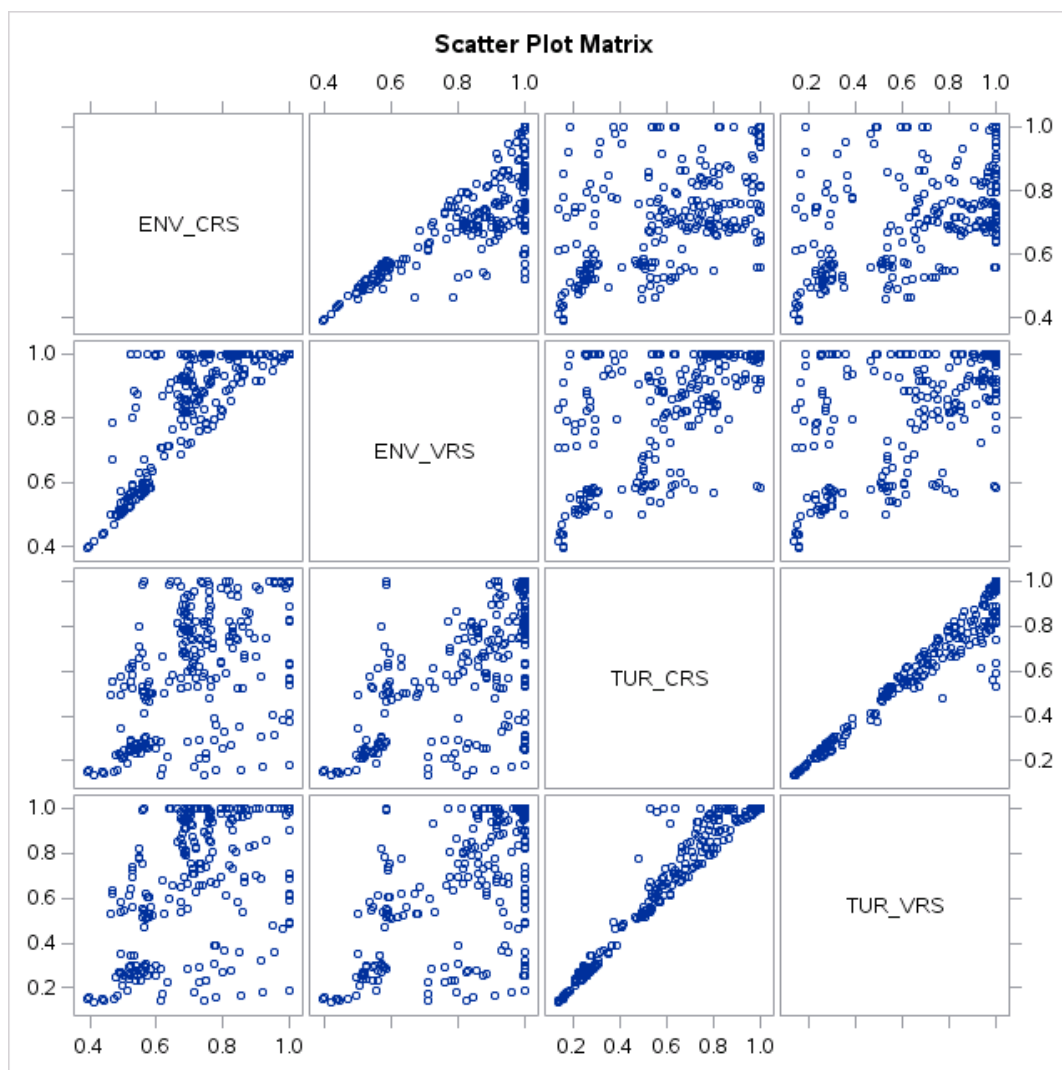
**Tabuľka 11 Pearsonov poradový korelačný koeficient**

|          | ENV_CRIS | ENV_VRS | TUR_CRIS | TUR_VRS |
|----------|----------|---------|----------|---------|
| ENV_CRIS | 1        | 0.7901  | 0.5021   | 0.5075  |
| p-value  |          | <.0001  | <.0001   | <.0001  |
| ENV_VRS  | 0.7901   | 1       | 0.5892   | 0.5724  |
| p-value  | <.0001   |         | <.0001   | <.0001  |
| TUR_CRIS | 0.5021   | 0.5892  | 1        | 0.9570  |
| p-value  | <.0001   | <.0001  |          | <.0001  |
| TUR_VRS  | 0.5075   | 0.5724  | 0.9570   | 1       |
| p-value  | <.0001   | <.0001  | <.0001   |         |

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu SAS EG*

Znova možno zamietnuť hypotézu o tom, že by korelačné koeficienty mohli byť nulové, keďže p hodnoty sú veľmi nízke. Každý z týchto korelačných koeficientov je štatisticky významný. Aj v tomto prípade nás väčšmi zaujímajú korelačné páry medzi environmentálnou efektívnosťou a efektívnosťou cestovného ruchu. Vysokú koreláciu sme identifikovali pri porovnaní hodnôt efektívností CRS modelu cestovného ruchu a environmentálneho VRS modelu, konkrétne je to 0,59. Podobne je to aj pri porovnaní hodnôt efektívností VRS modelu cestovného ruchu a environmentálneho VRS modelu, konkrétne je to 0,57. Aj zvyšné korelačné páry však vykazujú miernu až stredne silnú

závislosť. Pre úplnosť a grafické znázornenie uvádzame scatter plot maticu korelácií medzi jednotlivými efektívnosťami.



**Graf 20 Scatter plot korelácií efektívností**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu SAS EG*

Ak porovnávame CRS a VRS efektívnosť toho istého typu, možno pozorovať takmer lineárnu závislosť. V prípade porovnania efektívností cestovného ruchu a environmentu tieto vzťahy nie sú tak jednoznačne lineárne. Nasledujúca tabuľka 14 je úvodom do regresných modelov. V tejto tabuľke sú zachytené vybrané štatistické charakteristiky premenných použitých v regresných modeloch. Pripomínáme, že tabuľka je zhrnutím pre 243 pozorovaní – 27 krajín za 9 rokov. Z dôvodu rozsiahlosti neuvádzame tieto charakteristiky za jednotlivé krajiny ale len za EÚ ako celok.

**Tabuľka 12 Deskriptívna štatistika vysvetľujúcich premenných regresných modelov**

|               | Priemer | Medián | Smerod.<br>odchýlka | Rozptyl | Špicatosť | Šikmosť | Minimum | Maximum |
|---------------|---------|--------|---------------------|---------|-----------|---------|---------|---------|
| Turist_Otv    | 7.89    | 6.00   | 4.52                | 20.40   | 0.78      | 1.29    | 2.10    | 21.50   |
| Obnov_En      | 19.28   | 15.90  | 11.49               | 132.04  | 0.48      | 0.89    | 0.98    | 54.65   |
| Prod_Zdroj    | 1.77    | 1.59   | 0.77                | 0.59    | 0.21      | 0.82    | 0.62    | 4.19    |
| Spot_En_Priem | 0.57    | 0.43   | 0.38                | 0.14    | 4.21      | 1.95    | 0.10    | 2.02    |
| Spot_En_Sluz  | 0.30    | 0.28   | 0.13                | 0.02    | 3.06      | 1.42    | 0.09    | 0.83    |
| Vyuz_Hnojiv   | 0.02    | 0.02   | 0.02                | 0.00    | 2.24      | 1.34    | 0.00    | 0.08    |
| Dlзка_Ziv     | 79.59   | 80.90  | 2.88                | 8.28    | -0.93     | -0.69   | 73.10   | 83.50   |
| Riz_Chudob    | 24.36   | 23.00  | 7.52                | 56.53   | 0.74      | 1.00    | 12.20   | 49.30   |
| Terc_Vzdel    | 26.14   | 26.90  | 7.20                | 51.82   | -1.07     | -0.07   | 11.90   | 40.50   |
| Miera_Recyk   | 33.38   | 32.50  | 15.73               | 247.37  | -0.94     | 0.15    | 4.00    | 67.20   |
| Vyuz_Obeh_Mat | 8.42    | 6.90   | 6.27                | 39.26   | 1.29      | 1.25    | 1.20    | 29.70   |

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

Prvou premennou regresných modelov je otvorenosť turizmu v danej krajine, ktorú meriame ako podiel súčtu výdavkov prichádzajúcich (inbound) a odchádzajúcich (outbound) turistov v danej krajine na HDP. Najvyššie hodnoty počas skúmaného obdobia dosahovali krajiny ako Chorvátsko (približne 20%), Malta (približne 16%), Cyprus (približne 20%) a ďalšie prevažne prímorské krajiny. Najmenšie hodnoty okolo 4 až 5 % dosahovali napríklad krajiny Fínsko, Švédsko, Poľsko a iné. Priemer turistickej otvorenosti EÚ ako celku dosahoval za dané obdobie približne 7,89 %.

Čo sa týka premennej využitia obnoviteľnej energie, najväčšmi využívali obnoviteľnú energiu krajiny ako napríklad Švédsko (viac než 50%) Dánsko (približne 35 %), alebo Lotyšsko (40 %). K najslabším krajinám možno zaradiť Poľsko (približne 10 %), Maltu (približne 8 %), ale aj Slovensko (približne 11%). EÚ ako celok využila pri spotrebe energie približne 20 % zdrojov, ktoré sú obnoviteľné. Najvyššiu produktivitu zdrojov dosahovalo za sledované obdobie Holandsko (približne 4 PPS/kg). Naopak najnižšiu produktivitu zdrojov dosahovali krajiny ako Bulharsko a Estónsko (približne 0,7 PPS/kg), Rumunsko (približne 0,8 PPS/kg). V priemere bola produktivita zdrojov v EÚ na úrovni 1,77 PPS/kg. Spotreba energie v priemysle je ďalšou premennou využitou v regresných modeloch. Najvyššie hodnoty sme zaznamenali v prípade v krajinách ako Fínsko (približne 2 tony na obyvateľa), vo Švédsku (1 tona na obyvateľa), alebo Rakúsku (0,8 tony na obyvateľa). Najnižšie hodnoty boli zaznamenané v Grécku (približne 0,25 tony na obyvateľa). Najvyššie hodnoty spotreby energie v službách boli zaznamenané

v Luxembursku (0,8 tony na obyvateľa), najnižšie v Rumunsku (0,1 tony/obyv.). Spotreba dusíkatých hnojív bola najvyššia v Írsku (okolo 0,08 tony/obyv.), ale aj v Litve (približne 0,05 tony/obyv.) Najnižšie hodnoty boli zaznamenané na Cypre, Malte a v Taliansku (približne 0,001 tony na obyvateľa – teda kilogram na obyvateľa).

Medzi krajiny s najvyššou dĺžkou života možno zaradiť Španielsko (83,5 roka), Taliansko (83,4 roka). Najkratšia očakávaná dĺžka života je Rumunsku a Bulharsku (okolo 75 rokov). Riziko chudoby a sociálneho vylúčenia majú najvyššie občania Bulharska, Rumunska a Grécka (viac než 30 %), naopak najmenšie riziko chudoby majú občania Česka (približne 12 %), Dánska, Francúzska, Holandska a Rakúska, ale aj Slovenska či Fínska (okolo 17 %). Percentuálny podiel ľudí s absolvovaným terciárnym vzdelaním je najvyšší v Írsku, na Cypre a v Luxembursku (takmer 40 % obyvateľov), najmenej vysokoškolsky vzdelaných obyvateľov majú krajiny ako napríklad Rumunsko (približne 15 %) a Taliansko (približne 17 %). Slovensko má podiel vysokoškolsky vzdelaných ľudí približne na úrovni 22 %.

Miera recyklácie komunálneho odpadu je najvyššia v Nemecku, kde v roku 2018 dosahovala hodnoty takmer 68 %. Medzi krajiny, ktoré recyklujú viac ako polovicu komunálneho odpadu možno zaradiť aj Litvu, Slovinsko, Rakúsko, Holandsko a Belgicko. Slovensko v roku 2018 recyklovalo 36,3 % komunálneho odpadu. Najnižšiu mieru recyklácie má Malta – len na úrovni približne 10 %. Využitie obehových materiálov – teda materiálov cirkulárneho hospodárstva je v krajinách EÚ výrazne rozdielne. Napríklad Belgicko využíva znova približne 22 % materiálov, naopak Rumunsko len 1,5 %. Stav na Slovensku nie je veľmi dobrý, keďže späť do hospodárskych procesov vraciame len približne 5 % materiálov. Nasledujúca tabuľka 15 poskytuje prehľad o spearmanových korelačných koeficientoch medzi vysvetľujúcimi premennými regresných modelov. Tento krok je dôležitý na zachytenie prípadnej kolinearity medzi premennými a v prípade vysokých hodnôt sa odporúča vyčleniť dané premenné.

**Tabuľka 13 Korelačná matica vysvetľujúcich premenných regresných modelov**

|                   | <i>Turist_</i><br><i>otvore</i><br><i>nost</i> | <i>Obnov</i><br><i>_En</i> | <i>Prod_</i><br><i>Zdroj</i> | <i>Spot_E</i><br><i>n_Prie</i><br><i>m</i> | <i>Spot_E</i><br><i>n_Sluz</i> | <i>Vyuz_</i><br><i>Hnojiv</i> | <i>Dlзка_</i><br><i>Ziv</i> | <i>Riz_Ch</i><br><i>udob</i> | <i>Terc_V</i><br><i>zdel</i> | <i>Miera</i><br><i>_Recyk</i> | <i>Vyuz_</i><br><i>Obeh_</i><br><i>Mat</i> |
|-------------------|------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|
| Turist_otvorenost | 1                                              |                            |                              |                                            |                                |                               |                             |                              |                              |                               |                                            |
| Obnov_En          | -0.18                                          | 1                          |                              |                                            |                                |                               |                             |                              |                              |                               |                                            |
| Prod_Zdroj        | 0.02                                           | -0.44                      | 1                            |                                            |                                |                               |                             |                              |                              |                               |                                            |
| Spot_En_Priem     | -0.25                                          | 0.30                       | 0.10                         | 1                                          |                                |                               |                             |                              |                              |                               |                                            |
| Spot_En_Sluz      | -0.01                                          | -0.03                      | 0.42                         | 0.75                                       | 1                              |                               |                             |                              |                              |                               |                                            |
| Vyuz_Hnojiv       | -0.25                                          | 0.03                       | -0.23                        | -0.08                                      | 0.01                           | 1                             |                             |                              |                              |                               |                                            |
| Dlзка_Ziv         | 0.12                                           | -0.13                      | 0.61                         | 0.29                                       | 0.42                           | -0.38                         | 1                           |                              |                              |                               |                                            |
| Riz_Chudob        | 0.09                                           | 0.01                       | -0.36                        | -0.51                                      | -0.59                          | 0.16                          | -0.55                       | 1                            |                              |                               |                                            |
| Terc_Vzdel        | 0.08                                           | 0.08                       | 0.16                         | 0.36                                       | 0.54                           | 0.33                          | 0.36                        | -0.29                        | 1                            |                               |                                            |
| Miera_Recyk       | -0.34                                          | 0.10                       | 0.45                         | 0.51                                       | 0.52                           | 0.05                          | 0.45                        | -0.49                        | 0.39                         | 1                             |                                            |
| Vyuz_Obeh_Mat     | -0.24                                          | -0.24                      | 0.63                         | 0.35                                       | 0.50                           | -0.23                         | 0.38                        | -0.49                        | 0.22                         | 0.56                          | 1                                          |

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

V našom prípade neexistuje medzi žiadnym párom premenných veľmi silná korelácia. To je v poriadku a teda tieto premenné možno do modelov zahrnúť. Niektoré výsledky sú však celkom zaujímavé ako doplnkové zistenia, v krajinách s vyššou mierou vzdelanosti väčšmi vzrastá napríklad spotreba energií v službách, klesá riziko chudoby, vzrastá dĺžka života. V krajinách s vyššou produktivitou zdrojov je vyššia miera využívania obehových materiálov a pod. Tieto tvrdenia však v žiadnom prípade nie sú kauzalitami. V tabuľke 16 sú zobrazené výsledky regresných modelov, kde závislými premennými sú CRS environmentálna efektívnosť po dvojitom bootstrape (CRS DB EE) a VRS environmentálna efektívnosť po dvojitom bootstrape (VRS DB EE). Približné hodnoty hodnôt závislých premenných sú uvedené v prílohe A v tabuľke A1.

**Tabuľka 14 Výsledky regresných modelov pre DEA environmentálne modely**

| Vysvetľujúce premenné | Závislá premenná |            |           |            |
|-----------------------|------------------|------------|-----------|------------|
|                       | CRS DB EE        |            | VRS DB EE |            |
|                       | Odhad            | Významnosť | Odhad     | Významnosť |
| Intercept             | -2.3361          | ***        | -4.9464   | ***        |
| Turist_Otv            | 0.0028           |            | -0.0064   | **         |
| Obnov_En              | 0.0028           | ***        | 0.0015    | *          |
| Prod_Zdroj            | 0.0109           |            | 0.0193    |            |
| Spot_En_Priem         | -0.0586          | *          | -0.1863   | ***        |
| Spot_En_Sluzby        | 0.4973           | ***        | 0.7817    | ***        |
| Vyuz_Hnojiv           | -1.3572          | **         | -1.0809   |            |
| Dlзка_Ziv             | 0.0344           | ***        | 0.0673    | ***        |
| Riz_Chudob            | 0.0070           | ***        | 0.0118    | ***        |
| Terc_Vzdel            | 0.00004          |            | 0.0010    |            |
| Miera_Recyk           | 0.0021           | ***        | 0.0027    | ***        |
| Vyuz_Obeh_Mat         | 0.0054           | ***        | 0.0032    |            |
| Sigma                 | 0.0738           | ***        | 0.0949    | ***        |
| Log-Likelihood        | 294.42           |            | 313.82    |            |
| R-Squared             | 0.7014           |            | 0.6635    |            |

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

*Poznámka: hladiny významnosti \* - 0,05; \*\* - 0,01; \*\*\* - 0,001. DB – double bootstrap. EE – environmentálna efektívnosť.*

Za štatisticky významné budeme považovať premenné ktorých štatistická významnosť je aspoň na hladine významnosti 0,05. Pozitívny vplyv znamená, že s rastom (poklesom) hodnoty premennej rastie (klesá) aj hodnota efektívnosti. Negatívny vplyv znamená, že s rastom (poklesom) hodnoty premennej klesá (rastie) aj hodnota efektívnosti. Premenná týkajúca sa turizmu nie je štatisticky významná v modeli CRS ale je významná v modeli VRS a na efektívnosť životného prostredia má negatívny vplyv. Využívanie obnoviteľnej energie má pozitívny vplyv na zlepšenie efektívnosti a je štatisticky významnou premennou. Podobne má pozitívny vplyv aj produktivita zdrojov, avšak nie je štatisticky významná. Spotreba energie v priemysle je významná v prípade modelu CRS aj VRS. Vplyv spotreby energie v priemysle má negatívny vplyv na environmentálnu efektívnosť krajín EÚ. Naopak, spotreba energie v službách má pozitívny vplyv na environmentálnu efektívnosť a je štatisticky významnou. Využívanie anorganických hnojív má výrazne negatívny vplyv na environmentálnu efektívnosť a je taktiež štatisticky významnou premennou, avšak len v prípade CRS efektívnosti. Dĺžka života je prvou premennou, ktorá sa týka kvality života a je štatisticky významnou v oboch modeloch. Očakávaná dĺžka života má pozitívny vplyv na hodnoty environmentálnej efektívnosti. Miera rizika chudoby a sociálnej exklúzie je štatisticky významnou premennou.

Neočakávaným výsledkom je pozitívny vplyv tejto premennej na environmentálnu efektívnosť, čo môže znamenať, že napríklad v krajinách s vyšším rizikom chudoby je environmentálna efektívnosť vyššia. Podiel obyvateľov s terciárnym vzdelaním nie je štatisticky významnou premennou. Medzi ukazovatele cirkulárnej ekonomiky patrí miera recyklácie, ktorá je štatisticky významnou premennou pre model CRS aj model VRS. Má navyše pozitívny vplyv na zmenu environmentálnej efektívnosti. Využívanie obehových materiálov je významnou premennou len v prípade modelu CRS a má pozitívny vplyv na hodnoty efektívnosti. Koeficient determinácie je mierne vyšší v prípade CRS modelu – model opisuje približne 70 % variability súboru.

V tabuľke 17 sú zobrazené výsledky regresných modelov, kde závislými premennými sú CRS efektívnosť cestovného ruchu po dvojitém bootstrape (CRS DB ECR) a VRS efektívnosť cestovného ruchu po dvojitém bootstrape (VRS DB ECR). Približné hodnoty hodnôt závislých premenných sú uvedené v prílohe A v tabuľke A2.

**Tabuľka 15 Výsledky regresných modelov pre DEA modely cestovného ruchu**

| Vysvetľujúce premenné | Závislá premenná |            |            |            |
|-----------------------|------------------|------------|------------|------------|
|                       | CRS DB ECR       |            | VRS DB ECR |            |
|                       | Odhad            | Významnosť | Odhad      | Významnosť |
| Intercept             | -2.8011          | ***        | -3.5408    | ***        |
| <i>Turist_Otv</i>     | -0.0012          |            | -0.0020    |            |
| <i>Obnov_En</i>       | 0.0106           | ***        | 0.0123     | ***        |
| <i>Prod_Zdroj</i>     | 0.0568           | *          | 0.1086     | ***        |
| <i>Spot_En_Priem</i>  | -0.3871          | ***        | -0.3823    | ***        |
| <i>Spot_En_Sluzby</i> | 1.8640           | ***        | 1.7237     | ***        |
| <i>Vyuz_Hnojiv</i>    | -3.0114          | **         | -3.5653    | ***        |
| <i>Dlзка_Ziv</i>      | 0.0343           | ***        | 0.0417     | ***        |
| <i>Riz_Chudob</i>     | 0.0024           |            | 0.0050     | **         |
| <i>Terc_Vzdel</i>     | 0.0007           |            | 0.0034     |            |
| <i>Miera_Recyk</i>    | 0.0003           |            | -0.0006    |            |
| <i>Vyuz_Obeh_Mat</i>  | 0.0006           |            | 0.0057     |            |
| Sigma                 | 0.1369           | ***        | 0.1400     | ***        |
| Log-Likelihood        | 163.59           |            | 181.99     |            |
| R-Squared             | 0.6007           |            | 0.6035     |            |

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu RStudio*

*Poznámka: hladiny významnosti \* - 0,05; \*\* - 0,01; \*\*\* - 0,001. DB – double bootstrap. ECR – efektívnosť cestovného ruchu.*

Modely, kde závislou premennou je efektívnosť cestovného ruchu, majú mierne nižší, nie však nízky koeficient determinácie. Na rozdiel od modelov s environmentálnou

efektívnosťou sa zdá byť vhodnejší model s VRS efektívnosťou. Zaujímavým faktom je, že turistická otvorenosť nemá štatisticky významný vplyv na turistickú efektívnosť. Naopak, ukazovatele stavu priemyslu a zdrojov tento vplyv majú. Miera využívania obnoviteľnej energie a produktivita zdrojov majú pozitívny štatisticky významný vplyv na efektívnosť cestovného ruchu. Spotreba energie v priemysle má negatívny vplyv na efektívnosť cestovného ruchu, navyše je taktiež štatisticky významný. Spotreba energie má pozitívny štatisticky významný vplyv na efektívnosť cestovného ruchu, taktiež v prípade modelov CRS aj VRS. Využívanie dusíkatých hnojív má negatívny vplyv na efektívnosť cestovného ruchu. Očakávaná dĺžka života obyvateľov má štatisticky významný pozitívny vplyv na efektívnosť v cestovnom ruchu. V prípade modelu VRS má významný pozitívny vplyv aj premenná týkajúca sa rizika chudoby a sociálneho vylúčenia. Iné ukazovatele kvality života a úrovne cirkulárnej ekonomiky na efektívnosti cestovného ruchu nemajú významný vplyv.

## 5 Diskusia

V tejto kapitole sa budeme venovať záverom, ktoré vyplývajú zo zistení v analytickej časti, porovnáme výsledky tejto práce s predošlými výskumami a načrtujeme možné budúce smerovanie výskumu v tejto oblasti z pohľadu regiónov, krajín a politických zoskupení s ohľadom na súčasnú krízu spôsobenú pandémiou choroby COVID-19.

### 5.1 Diskusia k výsledkom merania efektívnosti

Hlavným cieľom habilitačnej práce bolo meranie a hodnotenie efektívnosti v cestovnom ruchu, efektívnosti životného prostredia a zhodnotenie ich spoločných aspektov v rámci krajín Európskej únie. V tejto práci bolo stanovených aj 5 čiastkových cieľov, ktoré sme sa v najlepšej možnej miere snažili splniť v kapitole 4.

Prvým čiastkovým cieľom bolo „zhodnotenie stavu životného prostredia a cestovného ruchu v krajinách EÚ v medzikrízovom období“. Tento cieľ sme sa snažili splniť v podkapitole 4.1 ale taktiež aj vhodnou rešeršou relevantnej literatúry za daného obdobia. Pri skúmaní stavu skúmania v oblasti environmentálnej a turistickej efektívnosti sme zistili, že výskum v tejto oblasti je pomerne rozsiahly a veľmi aktuálny, čo dokazujeme aj niektorými zdrojmi, ktoré boli publikované v čase tvorby tejto habilitačnej práce. Výskum sa sústreďuje prevažne na ázijské a európske krajiny. Objekty skúmania sú rozmanité, od turistov samotných, cez podniky, krajiny až po politické zoskupenia (EÚ, OECD, a iné). Jediným negatívom je pomerne malý počet príspevkov od autorov z krajín strednej Európy. Pritom sme sa stretli s javom, že krajiny strednej Európy hodnotili ázijskí autori.

Jednotlivé premenné modelov DEA patria k najdôležitejším ukazovateľom tak stavu životného prostredia, ako aj cestovného ruchu. Vo všeobecnosti možno tvrdiť, že vo väčšine krajín sme v období rokov 2010 až 2018 zaznamenali rast zamestnanosti, rast produkcie, rast tvorby kapitálu. Opačným príkladom je napríklad Grécko, ktoré zaznamenalo vo viacerých prípadoch len slabý nárast, resp. dokonca mierny pokles, čo bolo zrejme zapríčinené rozsiahlymi dopadmi finančnej krízy na túto ekonomiku. Krajina bola totiž veľmi zadlžená a nepriaznivým faktorom bol aj počet turistov, ktorý sa znížil najmä z dôvodu neistoty a poklesu príjmov. Aj toto je fakt, ktorý je dôležitý pre rozhodovanie krajín, ktoré musia byť vždy na prípadné krízy pripravené v čo najlepšej možnej miere. Zaujímavým je aj napríklad fakt, že v Grécku došlo k najväčšiemu zníženiu emisií z krajín EÚ a pritom dochádzalo k zvýšeniu hodnôt ukazovateľov pre cestovný ruch, rástla obsadenosť lôžok, počet lôžok

i počet zamestnancov. Tieto prepojenia výkonnosti ekonomiky, emisií, a turizmu sú dôkazom výraznej prepojenosti procesov v týchto oblastiach. Taktiež sú dôkazom toho, že ak sa opatrenia nastaví vhodne, je možné dosahovať rast ekonomický, turistický a znižovať záťaž na životné prostredie. To je vlastne prioritou udržateľného turizmu. Stav v životnom prostredí a cestovnom ruchu sme sa snažili preskúmať dôslednejšie aj z pohľadu Slovenska a krajín V4. Krajiny V4 vykazujú v mnohých ohľadoch podobné trendy vývoja jednotlivých ukazovateľov. V mnohých ohľadoch nie sú lídrami v rámci krajín Európskej únie ale tendencie vývoj naznačujú miernu konvergenciu ku krajinám, ktoré sú súčasťou EÚ dlhšie obdobie.

Druhým parciálnym cieľom bolo „zhodnotenie environmentálnej efektívnosti v krajinách EÚ“. V grafe 21 je uvedené grafické porovnanie CRS efektívností krajín EÚ za roky 2010 a 2018.



**Graf 21 Porovnanie efektívností živ. prostredia v EÚ**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu MS Excel*

Z grafu možno pozorovať niekoľké zmeny efektívnosti, ktoré nastali v priebehu skúmaného obdobia, ale taktiež aj skupiny krajín s podobnými efektívnosťami. Viditeľná je najmä vysoká efektívnosť Grécka v roku 2018. Taktiež môžeme pozorovať výrazne svetlejšie farby (nižšiu efektívnosť) vo východných krajinách EÚ. Vysoké hodnoty dosahovali počas sledovaného obdobia najmä krajiny ako Nemecko, Írsko, Holandsko, Cyprus, Luxembursko, či Taliansko. Je nutné poznamenať, že krajiny ako Cyprus, Luxembursko, či Malta sú v mnohých výskumoch pre meranie environmentálnej efektívnosti vynechané, to by bolo podľa nášho názoru pre túto prácu neprospešné, keďže

tieto krajiny sú významné práve v oblasti cestovného ruchu. Ich nezaradenie v prípade výpočtov environmentálnej efektívnosti by znamenalo aj nezaradenie do objektu výskumu v prípade efektívnosti cestovného ruchu.

Vo väčšine krajín dochádzalo k rastu efektívnosti (CRS aj VRS) aj produktivity. To sme dokázali výsledkami modelovania efektívnosti životného prostredia v podkapitole 4.2. K zmene produktivity prevažujú v skúmaných krajinách technologické zmeny nad manažérskymi zmenami efektívnosti. To môže byť dôsledok rôznych nariadení EÚ, ktorá cieľi na zlepšovanie stavu životného prostredia prostredníctvom podnikov tým, že si vynucuje zvyšovanie zelených investícií. Pokles manažérskej efektívnosti je zjavný najmä v krajinách V4 a pobaltských krajinách. To možno naznačuje, že nariadenia vyšších autorít nie sú na nižších úrovniach aplikované dôsledne. Na základe výsledkom efektívnosti sme dokázali krajiny zaradiť do klastrov, v ktorých sa nachádzajú krajiny s podobnou efektívnosťou. Tieto klastre poukazujú na geografickú ale aj historickú blízkosť niektorých krajín.

Tretím čiastkovým cieľom bolo „zhodnotenie efektívnosti cestovného ruchu v krajinách EÚ“. Splneniu tohto cieľa sme venovali prevažne v podkapitole 4.3, kde sme uviedli a zhodnotili výsledky merania efektívnosti cestovného ruchu krajín EÚ. V grafe 22 uvádzame výsledky merania pomocou DEA CRS modelu v rokoch 2010 a 2018.



**Graf 22 Porovnanie efektívností cestovného ruchu v EÚ**

*Zdroj: vlastné spracovanie podľa výpočtov z programu MS Excel*

V prípade cestovného ruchu je situácia podobná, a teda lokácia efektívnejších krajín je v západnej časti EÚ. V prípade efektívnosti cestovného ruchu sa však efektívnosť

presunula aj do severských krajín. Aj v prípade efektívnosti cestovného ruchu krajiny V4 a krajiny okolo Čierneho mora zaostávajú, avšak výraznejšie ako v prípade environmentálnej efektívnosti. K najefektívnejším krajinám možno zaradiť Dánsko, Nemecko, Maltu a Švédsko. Vo väčšine krajín efektívnosť pozvoľne rástla, v niektorých skôr stagnovala ako klesala. Produktivita rástla v prípade turistickej efektívnosti rýchlejšie ako v prípade environmentálnej efektívnosti. Prispeli k tomu tak zvýšenie manažérskej, ako aj technologickej efektívnosti. Technologická zmena však prevláda podobne ako v prípade environmentálnej efektívnosti. Aj v prípade efektívnosti cestovného ruchu môžeme vytvoriť niekoľko klastrov, ktoré obsahujú krajiny s podobnými efektívnosťami a od krajín v iných klastroch sa štatisticky významne odlišujú. Zaujímavosťou je, že letné prímorské destinácie nedosahujú vždy vysoké hodnoty efektívnosti. Najvyššie efektívnosti dosahujú krajiny, ktoré sú navštevované celoročne, napr. severské krajiny, Nemecko, Dánsko, krajiny Beneluxu. Tento jav môže byť spôsobený napríklad sezónnosťou turizmu v krajinách, keďže prímorské krajiny môžu v dôsledku zimy dosiahnuť napríklad menšiu obsadenosť lôžok počas daného roka. Samozrejme faktorov môže byť niekoľko.

Čiastkovým cieľom 4 bolo „overenie možných vzťahov v oblasti efektívnosti cestovného ruchu a životného prostredia“. Tento čiastkový cieľ sme sa snažili splniť analýzami, ktorých výsledky sú zaznamenané v podkapitole 4.4. Výsledky korelačných analýz preukázali mierne až silné pozitívne vzťahy medzi efektívnosťou životného prostredia a efektívnosťou cestovného ruchu v krajinách EÚ v sledovanom období. Je teda možné, že zavádzanie politik v jednej oblasti môže zmeniť situáciu aj v oblasti inej. V jednotlivých tvrdeniach však musíme byť opatrní, a to z dôvodu toho, že korelácia nevypovedá o kauzalite.

Čiastkovým cieľom 5 bol „návrh modelov hodnotenia efektívností životného prostredia a cestovného ruchu v krajinách EÚ.“ Na základe aktuálnych trendov v oblasti výskumu a opatrení autorít pri zavádzaní politik sme sa rozhodli využiť premenné orientované na turizmus, zdroje, priemysel a poľnohospodárstvo, ale taktiež na kvalitu života a ukazovatele zamerané na cirkulárnu ekonomiku. Uvažovali sme nad využitím väčšieho množstva premenných, najmä z oblasti cirkulárnej ekonomiky a turizmu, avšak nedostupnosť údajov – buď chýbali pozorovania za celú krajinu, alebo za niektoré roky, tieto intencie znemožnila. Modely sa ukázali byť vhodné, premenné ako aj modely vykázali dobrú vypovedaciu schopnosť, najmä v prípade modelov, kde závislou premennou bola environmentálna efektívnosť. To sme však očakávali. Model, ktorý sme aplikovali na

efektívnosť cestovného ruchu totiž doteraz v takejto podobe aplikovaný nebol. Je možné, že premenné modelu cestovného ruchu by bolo vhodné prispôbiť, avšak využitím rovnakých nezávislých premenných sme dosiahli porovnateľnosť. Rozdiely medzi modelmi pre environmentálnu efektívnosť a efektívnosť cestovného ruchu sú najmä v tom, že ukazovatele kvality života a cirkulárnej ekonomiky nemajú výrazný vplyv na efektívnosť cestovného ruchu. Avšak ukazovatele priemyslu, poľnohospodárstva a zdrojov – teda ťažiskové odvetvia znečisťujúce životné prostredie, tento vplyv majú. Z toho vyplýva, že tak ako má znečistenie vplyv na životné prostredie, tak môže mať aj vplyv na cestovný ruch. Navyše, tieto premenné majú očakávané vplyvy – rast spotreby energie v priemysle vyvoláva zhoršenie efektívností. Naopak, rast spotreby v službách vyvoláva rast efektívnosti. To však neimplikuje, že služby neznečisťujú životné prostredie. Implikovať to môže napríklad to, že v službách sa využíva čistejšia energia.

Porovnanie výsledkov tejto práce s inými výskumami by mohlo byť neobjektívne, keďže žiaden výskum neskúmal to isté obdobie, žiaden výskum neobsahoval porovnanie efektívností cestovného ruchu a turizmu pre krajiny EÚ. Je nutné podotknúť, že regresné modely, ktoré boli v práci vytvorené, môžu byť upravené podľa potrieb a trendov v oblasti nastavovania politík EÚ. Sú to skôr koncepty modelov, ktoré naznačujú, ktorých oblastí by sa mali vysvetľujúce premenné dotýkať, a v závislosti od dostupnosti nových ukazovateľov sa môžu priebežne skúmať a testovať.

## **5.2 Prínosy pre vedu a prax**

Prínosy tejto práce možno pozorovať vo viacerých rovinách. Prvou oblasťou je vedecký výskum. Tak v oblasti cestovného ruchu, ako aj stavu životného prostredia je výskum značný. Táto práca nadväzuje na výskum efektívnosti v týchto dvoch oblastiach a do určitej miery prepája cestovný ruch so životným prostredím. Hlavný prínos spočíva v rozšírení skúmania a načrtnutí nových vedeckých výziev pri hľadaní interdisciplinarít v oblasti efektívnosti. Výskum, ktorý bol vykonaný v tejto práci môže byť preskúmaný aj na iných objektoch skúmania. Prínosy pre vedu sa môžu prejavíť aj v prínosoch pre vyučovací proces v rôznych ekonomických odboroch, keďže táto práca má výrazný interdisciplinárny charakter. Skúma životné prostredie, cestovný ruch, obehovú ekonomiku – výrobné postupy a spracovanie materiálov, kvalitu života – teda sociálny aspekt, hospodársky rast a mnohé iné. Môže byť vhodným metodickým doplnkom praktickej aplikácie pri modelovaní efektívnosti produkčných jednotiek.

Nesporným prínosom pre hospodársku prax je ozrejmienie súvislostí medzi vybranými kategóriami. Tieto súvislosti môžu napomôcť pri implementácii opatrení a politik pri rôznych plánoch obnovy stavu hospodárstiev EÚ po zničujúcich dôsledkoch pandémie koronavírusu. Na základe výsledkov tejto práce je na mieste tvrdenie, že opatrenia musia smerovať aj do oblastí ako obehová ekonomika, kvalita života obyvateľstva, stav priemyslu a služieb. Nestačí výlučne zamerať pomoc na najpostihnutejšie odvetvia, plány obnovy musia myslieť aj na iné oblasti. Ak sa politiky implementujú správne, EÚ môže získať významnú konkurenčnú výhodu. Ak vezmeme do úvahy dopady pandémie, životné prostredie a cestovný ruch sú dva protipólne oblasti. Kým vedci hlásia, že vplyvom pandémie došlo k rekordným poklesom emisií, cestovný ruch zažíva najstrmší prepád tržieb, možno aj za celú svoju novodobú históriu. Tešiť sa z poklesu emisií však nie je úplne na mieste, keďže tento pokles bol zapríčinený poklesom hospodárskej produkcie. A svet sa predsa snaží hľadať udržateľné životné prostredie a udržateľný cestovný ruch, čiže také tempo hospodárskeho rastu, ktoré bude pomocou zefektívňovania procesov znižovať negatívne dopady na všetky zainteresované subjekty.

Taktiež treba upozorniť na to, že ozdravné plány musia byť šité na mieru, keďže aj náš výskum preukázal, že v rámci krajín EÚ stále existujú zhluky krajín s rôznymi atribútmi. Cieľom existencie EÚ je konvergencia krajín k rovnakej životnej úrovni a pod., tieto ciele však ešte dlhú dobu nebudú splnené, pretože túto konvergenciu výrazne brzdia rôzne krízy – ekonomické aj politické.

### **5.3 Cestovný ruch, životné prostredie a súčasný „pandemický“ výskum**

V poslednom období vzrástol záujem o oblasti zelenej ekonomiky, životného prostredia a cestovného ruchu aj v oblasti vedy a výskumu. Mnoho nových štúdií skúma rôzne aspekty s ohľadom na pandémiu COVID-19. Podľa Bashir et al. (2020) spôsobila pandémia COVID-19 významné globálne sociálne a ekonomické ťažkosti. Táto epidémia spôsobila vážne demografické zmeny a nezamestnanosť. Doprava a cestovný priemysel sú najviac postihnuté, pretože globálny cestovný ruch klesol v posledných mesiacoch takmer na nulu. K čistejšiemu životnému prostrediu však prispeli aj obmedzené hospodárske činnosti. Zmeny životného prostredia však nie sú trvalé a úroveň znečistenia môže v budúcnosti opäť stúpať. Výsledkom je, že súčasný výskum naznačuje, že tvorcovia politik musia na podporu čistej energie zaviesť prísne environmentálne politiky. S ohľadom na životné prostredie tvrdia autori, že pandémia COVID-19 má veľký vplyv na väčšinu

aspektov ľudských aktivít, ako aj na ekonomiku a systémy zdravotnej starostlivosti. Odstávky, karantény a uzávery hraníc viedli k zníženiu znečistenia ovzdušia znížením cestovania a výroby. Tieto pozitívne vplyvy na životné prostredie sú pravdepodobne väčšinou dočasné, ale môžu slúžiť ako príklad toho, že zmeny v našom spôsobe života môžu mať rýchle pozitívne účinky na životné prostredie a preukázať užitočnosť opatrení na zníženie cestovania, ako sú napríklad telekonferencie. Uznávajúc, že COVID-19 je v prvom rade globálna katastrofa, môže pandémia inšpirovať k budúcim zmenám správania s pozitívnymi účinkami na životné prostredie.

Podľa Chang et al. (2020) dlhodobé dôsledky pandémie pre jednotlivcov nie sú zatiaľ známe, zatiaľ čo dlhodobé účinky na medzinárodné spoločenstvo budú dramatické. COVID-19 navždy zmenil svet v každom predstaviteľnom ohľade a výrazne ovplyvnil medzinárodný cestovný ruch, dopyt po cestovnom ruchu a reštauračných službách, ktoré sú jedným z najväčších zamestnávateľov na svete. Je nevyhnutné preskúmať, ako sa bude odvetvie zotavovať po COVID-19 a ako sa dá v udržateľnom priemysle dosiahnuť v dramaticky zmenenom svete. Aj podľa Bakar a Rosbi (2020) COVID-19 vyvoláva medzi verejnosťou paniku, ktorá prispieva k nižšiemu dopytu v cestovnom ruchu. Tento scenár prispieva k nižšej miere dopytu zo strany zákazníka. Preto podľa trhovej rovnováhy teórie ponuky a dopytu cena sektoru cestovného ruchu neustále klesá s poklesom dopytu. Zistenie tejto štúdie je pre vlády veľmi dôležité pri prevencii a zastavení dopytu po znížení v cestovnom ruchu. Vlády musia zaviesť mechanizmus, ktorý myslí na ekonomiku a súčasne vyvíja antivírus pre COVID-19. Ak preventívne opatrenia nebudú pôsobiť správne, bude sa odvetvie cestovného ruchu stretávať s menšími účinkami, ktoré spôsobia hospodársky kolaps.

K ďalším zaujímavým príspevkom, ktoré však sú už nad rámec cieľov tejto práce možno zaradiť (Gössling et al. 2021; Higgins-Desbiolles 2021; Fotiadis et al. 2021; Sigala 2020; Zambrano-Monserrate 2020; Zhang et al. 2021; Ioannides a Gyimóthy 2020; Williams 2021) ale aj mnohé iné. Pričom veľké množstvo z nich sa venuje práve téme udržateľného turizmu.

Jednou z hlavných myšlienok v pozadí tejto práce je takzvaný udržateľný cestovný ruch. Ak skombinujeme životné prostredie, hospodársky rast a cestovný ruch, dôjdeme k definíciám udržateľného cestovného ruchu, ktoré vo svojej podstate tvrdia, že atribútmi udržateľného cestovného ruchu sú neustály rozvoj cestovného ruchu a národných hospodárstiev, destinácií, ktorý ide ruka v ruku so znižovaním záťaže životného prostredia. To sa zdá byť aj cieľom autorít Európskej únie.

Podľa Európsky parlament (2021a) je sektor cestovného ruchu zodpovedný za približne 9,5 % HDP EÚ, zabezpečuje 11,2 % pracovných pozícií, pozostáva z približne troch miliónov subjektov, z ktorých 90 % sú malé a stredné podniky. Ide teda o veľmi dôležitý sektor, ktorého úpadok by mal nesmierne následky, nie len na jednotlivé krajiny, EÚ, ale aj svetovú ekonomiku.

Európsky parlament podnietil diskusie k udržateľnému turizmu aj vzhľadom na aktuálnu pandémiu. Podľa Európsky parlament (2021b) uznesenie o stratégii EÚ pre udržateľný cestovný ruch sa zmieňuje o tom, že prepuknutie epidémie COVID-19 ochromilo odvetvie cestovného ruchu v EÚ, pričom je ohrozených 6 z 27 miliónov pracovných miest. Poslanci zdôrazňujú, že odvetvie cestovného ruchu a cestovného ruchu predstavuje asi 10% HDP EÚ. Žiadajú preto krajiny EÚ, aby ich zahrnuli do svojich ozdravných plánov, a aby zvážili dočasné zníženie DPH na tieto služby. Zdôrazňujú tiež, že Európska komisia musí prekonať pandémiu a nahradiť stratégiu cestovného ruchu EÚ z roku 2010, aby si udržala pozíciu hlavnej destinácie turizmu. Text nakoniec žiada EK, aby zriadila Európsku agentúru pre cestovný ruch, ktorá bude podporovať ekosystém cestovného ruchu, propagovať európsku značku, poskytovať EÚ najnovšie údaje o cestovnom ruchu, pomáhať malým podnikom pri prístupe k financovaniu EÚ a pomáhať odvetviu cestovného ruchu pripraviť sa na budúce krízy. Správa tvrdí, že pandémia posunula spotrebiteľské preferencie k zelenším možnostiam, ktoré ich približujú k prírode. Žiada cestovnú mapu pre rozvoj udržateľnejších foriem cestovného ruchu s cieľom znížiť environmentálnu stopu tohto odvetvia.

S cieľom zlepšiť informovanie a monitorovanie udržateľného turizmu v EÚ, zaviedli authority EÚ takzvaný systém ETIS (European Tourism Indicators System), ktorý je podľa Európska komisia (2021) systém ukazovateľov vhodných pre všetky turistické destinácie, ktorý ich nabáda k inteligentnejšiemu prístupu k plánovaniu cestovného ruchu. Je to predovšetkým:

- manažérsky nástroj, ktorý podporuje destinácie, ktoré chcú k manažmentu destinácií zaujať udržateľný prístup,
- monitorovací systém, ktorý sa ľahko používa na zhromažďovanie údajov a podrobných informácií a umožňuje cieľom sledovať ich výkonnosť z jedného roka na druhý,

- informačný nástroj (nie certifikačná schéma), užitočný pre tvorcov politiky, podniky cestovného ruchu a ďalšie zainteresované strany.

Aj na základe dát z tohto systému by tak v budúcnosti bolo možné pravidelné hodnotenie aspektov udržateľného cestovného ruchu.

Je teda viac než zrejmé, že pandémie odštartovala nové smerovanie vedeckého výskumu. Hodnotiť dopady pandémie je ešte predčasné, pretože pandémie ešte neskončila. Možno však zhodnotiť súčasný stav a ten je asi taký, že mnoho z podnikateľských subjektov pandémie už neprežilo.

## 5.4 Obmedzenia a možnosti budúceho výskumu

Aj tento výskum ovplyvnili určité obmedzenia. Jedným z hlavných obmedzení je nedostupnosť niektorých údajov. V mnohých prípadoch chýbajú údaje len za jednu prípadne niekoľko krajín. To však znemožňuje buď použitie krajiny ako objekt skúmania alebo použitie premennej. Počas zberu dát sme sa stretli s vhodnými premennými, ktoré mohli byť použité vo výskume, avšak takéto situácie využitie týchto premenných znemožnili. V mnohých prípadoch išlo napríklad o premenné týkajúce sa cirkulárnej ekonomiky a cestovného ruchu krajín EÚ.

Ďalším obmedzením je, že vedecká komunita sa nezhodla na tom, ktoré modely DEA sú pre dané typy efektívností vhodnejšie. Výsledky preto uvádzame tak pre modely s konštantnými výnosmi z rozsahu, ako aj s variabilnými výnosmi z rozsahu. Je pravdou, že modely nevykazujú veľmi veľké rozdiely a aj v prípade regresíí sú rozdiely menšieho rozsahu. Pri prieskume literatúry sme sa v mnohých prípadoch stretli, že autori tvrdili, že práve ten ich model je najlepší, no v názoroch sa rozchádzali.

Výskum ako taký sa zamerail na efektívnosť krajín EÚ v období po hypotekárnej kríze a pred pandemickou krízou. Nedostupnosť relevantných údajov, znemožnila zahrnutie rokov 2019 a 2020. Je však pravdou, že pandémie ešte neskončila a tak hodnotenie jej dôsledkov by mohlo byť predčasné. Budúci výskum teda bude určite smerovať aj do tejto oblasti. Budúci výskum je možné smerovať aj na menšie zoskupenia, individuálne krajiny či regióny krajín. Ukázali sme, že krajiny tvoria v oblasti efektívnosti cestovného ruchu a životného prostredia zhluky, ktoré vykazujú určité špecifické vlastnosti. Skúmanie efektívnosti v rámci týchto klastrov by mohlo priniesť detailné odporúčania pre autority,

ktoré rozhodujú o opatreniach a politikách pre zlepšenie stavu životného prostredia a cestovného ruchu.

Možnosti výskumu spočívajú aj vo výskume nových metód, ktoré môžu byť zamerané na umelú inteligenciu, siete a iné, stále rozvíjajúce sa modifikácie metódy DEA.

## Záver

Hlavnou témou tejto práce bola environmentálna efektívnosť a efektívnosť v cestovnom ruchu. Tieto efektívnosti sme merali na úrovni krajín EÚ 27. Obdobím, ktoré sme skúmali boli roky 2010 až 2018. Teda obdobie medzi finančnou krízou a pandemickou krízou. Efektívnosti, ktoré sme namerali, sme následne modelovali pomocou rôznych hospodárskych, turistických, energetických aspektov a aspektov kvality života a obehovej ekonomiky.

Cieľom tejto habilitačnej práce bolo meranie a hodnotenie efektívnosti v cestovnom ruchu, efektívnosti životného prostredia a zhodnotenie ich spoločných aspektov v rámci krajín Európskej únie. Vzhľadom na výsledky uvedené v kapitole 4 a diskusiu v kapitole 5 sa tento cieľ splniť podarilo.

Splnenie hlavného cieľa bolo podmienené splnením čiastkových cieľov, ktorých mieru splnenia sme zhodnotili v kapitole 5. Európska únia je zaujímavým objektom skúmania, pretože rozmanitosť výkonnosti a jednotlivých atribútov jej krajín je značná. Z toho vyplývajú možnosti skúmania príčin a následkov tejto rozmanitosti. Téma tejto práce je navyše veľmi aktuálna, pretože v súčasnosti sa cieľa politiky autorít EÚ na niekoľko oblastí, medzi ktoré rozhodne patrí cestovný ruch, ktorý je postihnutý pandémiou po zdravotníctve zrejme najviac. Ďalšou oblasťou je zlepšovanie stavu životného prostredia pomocou znižovania emisií skleníkových plynov a na to nadväzujúce oblasti ako obehová ekonomika, energetická efektívnosť. Nemenej dôležitou oblasťou je kvalita života občanov. Všetky tieto oblasti majú byť súčasťou ozdravných plánov po hlboknej hospodárskej a zdravotníckej kríze, ktorou svet stále ešte len prechádza.

Vzhľadom na tento fakt, možno výskumy tejto práce rozšíriť aj na oblasť projektových činností, dlhodobejšie a detailnejšie skúmať vybrané aspekty rozdielnosti krajín z hľadiska ich výkonnosti a efektívnosti v skúmaných oblastiach.

Výsledkom skúmania v tejto práci je teda zhodnotenie vývoja efektívnosti v životnom prostredí a cestovnom ruchu krajín EÚ 27, zhodnotenie zmeny ich produktivity v týchto oblastiach a zhodnotenie návrhu modelov pre hodnotenie týchto efektívností spolu s návrhmi pre budúci výskum.

## Zoznam použitej literatúry

1. AFONSO, António a Miguel ST. AUBYN, 2011. Assessing health efficiency across countries with a two-step and bootstrap analysis. *Applied Economics Letters* [online]. 2011, roč. 18, č. 15, s. 1427–1430. ISSN 1350-4851, 1466-4291. Dostupné na: doi:10.1080/13504851.2010.541149
2. ALSALEH, Mohd, A.S. ABDUL-RAHIM a H.O. MOHD-SHAHWAHID, 2017. Determinants of technical efficiency in the bioenergy industry in the EU28 region. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [online]. 2017, roč. 78, s. 1331–1349. ISSN 13640321. Dostupné na: doi:10.1016/j.rser.2017.04.049
3. ARBOLINO, Roberta, Fabio CARLUCCI, Luisa DE SIMONE, Giuseppe IOPPOLO a Tan YIGITCANLAR, 2018. The policy diffusion of environmental performance in the European countries. *Ecological Indicators* [online]. 2018, roč. 89, s. 130–138. ISSN 1470160X. Dostupné na: doi:10.1016/j.ecolind.2018.01.062
4. ASSAF, A. George, 2012. Benchmarking the Asia Pacific tourism industry: A Bayesian combination of DEA and stochastic frontier. *Tourism Management* [online]. 2012, roč. 33, č. 5, s. 1122–1127. ISSN 02615177. Dostupné na: doi:10.1016/j.tourman.2011.11.021
5. ASSAF, A. George a Alexander JOSIASSEN, 2012. Identifying and Ranking the Determinants of Tourism Performance: A Global Investigation. *Journal of Travel Research* [online]. 2012, roč. 51, č. 4, s. 388–399. ISSN 0047-2875, 1552-6763. Dostupné na: doi:10.1177/0047287511426337
6. ASSAF, A. George a Mike G. TSIONAS, 2019. A review of research into performance modeling in tourism research - Launching the Annals of Tourism Research curated collection on performance modeling in tourism research. *Annals of Tourism Research* [online]. 2019, roč. 76, s. 266–277. ISSN 01607383. Dostupné na: doi:10.1016/j.annals.2019.04.010
7. BAKAR, Nashirah Abu a Sofian ROSBI, 2020. Effect of Coronavirus disease (COVID-19) to tourism industry. *International Journal of Advanced Engineering*

*Research and Science* [online]. 2020, roč. 7, č. 4, s. 189–193. ISSN 23496495, 24561908. Dostupné na: doi:10.22161/ijaers.74.23

8. BARROS, Carlos Pestana, Laurent BOTTI, Nicolas PEYPOCH, Elisabeth ROBINOT, Bernardin SOLONANDRASANA a George Assaf A., 2011. Performance of French destinations: Tourism attraction perspectives. *Tourism Management* [online]. 2011, roč. 32, č. 1, s. 141–146. ISSN 02615177. Dostupné na: doi:10.1016/j.tourman.2010.01.015
9. BASHIR, Muhammad Farhan, Benjiang MA a Luqman SHAHZAD, 2020. A brief review of socio-economic and environmental impact of Covid-19. *Air Quality, Atmosphere & Health* [online]. 2020, roč. 13, č. 12, s. 1403–1409. ISSN 1873-9318, 1873-9326. Dostupné na: doi:10.1007/s11869-020-00894-8
10. BELUCIO, Matheus, 2021. Eco-efficiency in early design decisions: A multimethodology approach. *Journal of Cleaner Production*. 2021, s. 14.
11. BENITO, Bernardino, José SOLANA a Pilar LÓPEZ, 2014. Determinants of Spanish Regions' Tourism Performance: A Two-Stage, Double-Bootstrap Data Envelopment Analysis. *Tourism Economics* [online]. 2014, roč. 20, č. 5, s. 987–1012. ISSN 1354-8166, 2044-0375. Dostupné na: doi:10.5367/te.2013.0327
12. BIAN, Yiwen a Feng YANG, 2010. Resource and environment efficiency analysis of provinces in China: A DEA approach based on Shannon's entropy. *Energy Policy* [online]. 2010, roč. 38, č. 4, s. 1909–1917. ISSN 03014215. Dostupné na: doi:10.1016/j.enpol.2009.11.071
13. BIANCHI, Marco, Ikerne del VALLE a Carlos TAPIA, 2020. Measuring eco-efficiency in European regions: Evidence from a territorial perspective. *Journal of Cleaner Production* [online]. 2020, roč. 276, s. 123246. ISSN 09596526. Dostupné na: doi:10.1016/j.jclepro.2020.123246
14. BUSU, Mihail a Carmen Lenuta TRICA, 2019. Sustainability of Circular Economy Indicators and Their Impact on Economic Growth of the European Union. *Sustainability* [online]. 2019, roč. 11, č. 19, s. 5481. ISSN 2071-1050. Dostupné na: doi:10.3390/su11195481

15. COOPER, William W., Lawrence M. SEIFORD a Kaoru TONE, 2007. *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software* [online]. 2. vyd. New York, US: Springer US [cit. 7.9.2018]. ISBN 978-0-387-45281-4. Dostupné na: [//www.springer.com/la/book/9780387452814](http://www.springer.com/la/book/9780387452814)
16. CORNE, Aurélie, 2015. Benchmarking and tourism efficiency in France. *Tourism Management* [online]. 2015, roč. 51, s. 91–95. ISSN 02615177. Dostupné na: [doi:10.1016/j.tourman.2015.05.006](https://doi.org/10.1016/j.tourman.2015.05.006)
17. ČABINOVÁ, Veronika a Erika ONUFEROVÁ, 2019. Efficiency and Financial Performance Evaluation of the Medical Spa Sector: An Empirical Study from Slovakia. *QUALITY MANAGEMENT*. 2019, roč. 20, č. 172, s. 8.
18. DAY, Jonathon, Natalie CHIN, Sandra SYDNOR a Keith CHERKAUER, 2013. Weather, climate, and tourism performance: A quantitative analysis. *Tourism Management Perspectives* [online]. 2013, roč. 5, s. 51–56. ISSN 22119736. Dostupné na: [doi:10.1016/j.tmp.2012.11.001](https://doi.org/10.1016/j.tmp.2012.11.001)
19. DINDA, Soumyananda, 2005. A theoretical basis for the environmental Kuznets curve. *Ecological Economics* [online]. 2005, roč. 53, č. 3, s. 403–413. ISSN 09218009. Dostupné na: [doi:10.1016/j.ecolecon.2004.10.007](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.10.007)
20. EURÓPSKA KOMISIA, 2021. *European Tourism Indicators System for sustainable destination management* [online] [cit. 5.4.2021]. Dostupné na: [https://ec.europa.eu/growth/sectors/tourism/offer/sustainable/indicators\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/tourism/offer/sustainable/indicators_en)
21. EURÓPSKY PARLAMENT, 2021a. *Covid-19: EU support for the tourism industry* [online] [cit. 5.4.2021]. Dostupné na: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200429STO78175/covid-19-eu-support-for-the-tourism-industry>
22. EURÓPSKY PARLAMENT, 2021b. *MEPs demand safe and clean travel* [online] [cit. 5.4.2021]. Dostupné na: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20210322IPR00524/meps-demand-safe-and-clean-travel>

23. EUROSTAT, 2021. *Database - Eurostat* [online] [cit. 30.1.2020]. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
24. FARRELL, M. J., 1957. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)* [online]. 1957, roč. 120, č. 3, s. 253. ISSN 00359238. Dostupné na: doi:10.2307/2343100
25. FÄRE, Rolf, Shawna GROSSKOPF, Björn LINDGREN a Pontus ROOS, 1994. Productivity Developments in Swedish Hospitals: A Malmquist Output Index Approach. V: Abraham CHARNES, William W. COOPER, Arie Y. LEWIN a Lawrence M. SEIFORD *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications* [online]. Dordrecht: Springer Netherlands, s. 253–272 [cit. 30.3.2021]. ISBN 978-0-7923-9480-8. Dostupné na: doi:10.1007/978-94-011-0637-5\_13
26. FOTIADIS, Anestis, Stathis POLYZOS a Tzung-Cheng T.C. HUAN, 2021. The good, the bad and the ugly on COVID-19 tourism recovery. *Annals of Tourism Research* [online]. 2021, roč. 87, s. 103117. ISSN 01607383. Dostupné na: doi:10.1016/j.annals.2020.103117
27. GÖSSLING, Stefan, Paul PEETERS, Jean-Paul CERON, Ghislain DUBOIS, Trista PATTERSON a Robert B. RICHARDSON, 2005. The eco-efficiency of tourism. *Ecological Economics* [online]. 2005, roč. 54, č. 4, s. 417–434. ISSN 09218009. Dostupné na: doi:10.1016/j.ecolecon.2004.10.006
28. GÖSSLING, Stefan, Daniel SCOTT a C. Michael HALL, 2021. Pandemics, tourism and global change: a rapid assessment of COVID-19. *Journal of Sustainable Tourism* [online]. 2021, roč. 29, č. 1, s. 1–20. ISSN 0966-9582, 1747-7646. Dostupné na: doi:10.1080/09669582.2020.1758708
29. HADAD, Sharon, Yossi HADAD, Miki MALUL a Mosi ROSENBOIM, 2012. The economic efficiency of the tourism industry: a global comparison. *Tourism Economics* [online]. 2012, roč. 18, č. 5, s. 931–940. Dostupné na: doi:10.5367/te.2012.0165
30. HALKOS, George a Kleoniki Natalia PETROU, 2019. Analysing the Energy Efficiency of EU Member States: The Potential of Energy Recovery from Waste in

- the Circular Economy. *Energies* [online]. 2019, roč. 12, č. 19, s. 3718. ISSN 1996-1073. Dostupné na: doi:10.3390/en12193718
31. HIGGINS-DESBIOLLES, Freya, 2021. The “war over tourism”: challenges to sustainable tourism in the tourism academy after COVID-19. *Journal of Sustainable Tourism* [online]. 2021, roč. 29, č. 4, s. 551–569. ISSN 0966-9582, 1747-7646. Dostupné na: doi:10.1080/09669582.2020.1803334
  32. HUANG, Chin-wei, 2018. Assessing the performance of tourism supply chains by using the hybrid network data envelopment analysis model. *Tourism Management* [online]. 2018, roč. 65, s. 303–316. ISSN 02615177. Dostupné na: doi:10.1016/j.tourman.2017.10.013
  33. CHAABOUNI, Sami, 2019. China’s regional tourism efficiency: A two-stage double bootstrap data envelopment analysis. *Journal of Destination Marketing & Management* [online]. 2019, roč. 11, s. 183–191. ISSN 2212571X. Dostupné na: doi:10.1016/j.jdmm.2017.09.002
  34. CHANG, Chia-Lin, Michael MCALEER a Vicente RAMOS, 2020. A Charter for Sustainable Tourism after COVID-19. *Sustainability* [online]. 2020, roč. 12, č. 9, s. 3671. ISSN 2071-1050. Dostupné na: doi:10.3390/su12093671
  35. CHARNES, A., C. T. CLARK, W. W. COOPER a B. GOLANY, 1984. A developmental study of data envelopment analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the U.S. air forces. *Annals of Operations Research* [online]. 1984, roč. 2, č. 1, s. 95–112. ISSN 0254-5330, 1572-9338. Dostupné na: doi:10.1007/BF01874734
  36. CHARNES, A., C. T. CLARK, W. W. COOPER a B. GOLANY, 1985. A developmental study of data envelopment analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the U.S. air forces. *Annals of Operations Research* [online]. 1985, roč. 2, č. 1, s. 95–112. ISSN 0254-5330, 1572-9338. Dostupné na: doi:10.1007/BF01874734
  37. CHARNES, A., William W. COOPER, Arie Y. LEWIN a Lawrence M. SEIFORD, 2013. *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications*. B.m.: Springer Science & Business Media. ISBN 978-94-011-0637-5.

38. CHEN, Han-Shen, Bi-Kun TSAI, Gwo-Bao LIOU a Chi-Ming HSIEH, 2018. Efficiency Assessment of Inbound Tourist Service Using Data Envelopment Analysis. *Sustainability* [online]. 2018, roč. 10, č. 6, s. 1866. ISSN 2071-1050. Dostupné na: doi:10.3390/su10061866
39. IFTIKHAR, Yaser, Zhaohua WANG, Bin ZHANG a Bo WANG, 2018. Energy and CO<sub>2</sub> emissions efficiency of major economies: A network DEA approach. *Energy* [online]. 2018, roč. 147, s. 197–207. ISSN 03605442. Dostupné na: doi:10.1016/j.energy.2018.01.012
40. ILIĆ, Ivana a Ivana PETREVSKA, 2018. Using DEA method for determining tourism efficiency of Serbia and the surrounding countries. *Menadzment u hotelijerstvu i turizmu* [online]. 2018, roč. 6, č. 1, s. 73–80. ISSN 2620-0279, 2620-0481. Dostupné na: doi:10.5937/menhottur1801073I
41. IOANNIDES, Dimitri a Szilvia GYIMÓTHY, 2020. The COVID-19 crisis as an opportunity for escaping the unsustainable global tourism path. *Tourism Geographies* [online]. 2020, roč. 22, č. 3, s. 624–632. ISSN 1461-6688, 1470-1340. Dostupné na: doi:10.1080/14616688.2020.1763445
42. JEBALI, Eya, Hédi ESSID a Naceur KHRAIEF, 2017. The analysis of energy efficiency of the Mediterranean countries: A two-stage double bootstrap DEA approach. *Energy* [online]. 2017, roč. 134, s. 991–1000. ISSN 03605442. Dostupné na: doi:10.1016/j.energy.2017.06.063
43. KOUNETAS, Kostas, 2014. Greek football clubs' efficiency before and after Euro 2004 Victory: a bootstrap approach. *Central European Journal of Operations Research* [online]. 2014, roč. 22, č. 4, s. 623–645. ISSN 1435-246X, 1613-9178. Dostupné na: doi:10.1007/s10100-013-0288-5
44. KWON, Deuk Sin, Joon Hyung CHO a So Young SOHN, 2017. Comparison of technology efficiency for CO<sub>2</sub> emissions reduction among European countries based on DEA with decomposed factors. *Journal of Cleaner Production* [online]. 2017, roč. 151, s. 109–120. ISSN 09596526. Dostupné na: doi:10.1016/j.jclepro.2017.03.065

45. LACKO, Roman a Zuzana HAJDUOVÁ, 2018. Determinants of Environmental Efficiency of the EU Countries Using Two-Step DEA Approach. *Sustainability* [online]. 2018, roč. 10, č. 10, s. 3525. ISSN 2071-1050. Dostupné na: doi:10.3390/su10103525
46. LEE, Pyoungsoo a You-Jin PARK, 2017. Eco-Efficiency Evaluation Considering Environmental Stringency. *Sustainability* [online]. 2017, roč. 9, č. 4, s. 661. ISSN 2071-1050. Dostupné na: doi:10.3390/su9040661
47. LI, Mingquan a Qi WANG, 2014. International environmental efficiency differences and their determinants. *Energy* [online]. 2014, roč. 78, s. 411–420. ISSN 03605442. Dostupné na: doi:10.1016/j.energy.2014.10.026
48. LIU, Jia, Junfei ZHANG a Zhengben FU, 2017. Tourism eco-efficiency of Chinese coastal cities – Analysis based on the DEA-Tobit model. *Ocean & Coastal Management* [online]. 2017, roč. 148, s. 164–170. ISSN 09645691. Dostupné na: doi:10.1016/j.ocecoaman.2017.08.003
49. LIU, John S., Louis Y.Y. LU, Wen-Min LU a Bruce J.Y. LIN, 2013. A survey of DEA applications. *Omega* [online]. 2013, roč. 41, č. 5, s. 893–902. ISSN 03050483. Dostupné na: doi:10.1016/j.omega.2012.11.004
50. LOUCANOVA, Erika, Jan PAROBK, Martina KALAMAROVA, Hubert PALUS a Jozef LENOCH, 2015. Eco-innovation Performance of Slovakia. *Procedia Economics and Finance* [online]. 2015, roč. 26, s. 920–924. ISSN 22125671. Dostupné na: doi:10.1016/S2212-5671(15)00906-5
51. LOZANO, Sebastian a Ester GUTIERREZ, 2011. Efficiency analysis of EU-25 member states as tourist destinations. *International Journal of Services Technology and Management* [online]. 2011, roč. 15, č. 1/2, s. 69. ISSN 1460-6720, 1741-525X. Dostupné na: doi:10.1504/IJSTM.2011.038663
52. MADALENO, Mara, Victor MOUTINHO a Margarita ROBAINA, 2016. Economic and Environmental Assessment: EU Cross-country Efficiency Ranking Analysis. *Energy Procedia* [online]. 2016, roč. 106, s. 134–154. ISSN 18766102. Dostupné na: doi:10.1016/j.egypro.2016.12.111

53. MARTÍN, Juan Carlos, Cira MENDOZA a Concepción ROMÁN, 2017. A DEA Travel–Tourism Competitiveness Index. *Social Indicators Research* [online]. 2017, roč. 130, č. 3, s. 937–957. ISSN 0303-8300, 1573-0921. Dostupné na: doi:10.1007/s11205-015-1211-3
54. MATIJOVÁ, Mária, Erika ONUFEROVÁ, Martin RIGELSKÝ a Vladislav STANKO, 2019. Impact of Selected Indicators of Tourism Capacity and Performance in the Context of the Unemployment Rate in Slovakia. *Journal of Tourism and Services* [online]. 2019, roč. 10, č. 19, s. 1–23. ISSN 1804-5650. Dostupné na: doi:10.29036/jots.v10i19.95
55. MOUTINHO, Victor, Carlos COSTA a João Paulo Cerdeira BENTO, 2015. The impact of energy efficiency and economic productivity on CO 2 emission intensity in Portuguese tourism industries. *Tourism Management Perspectives* [online]. 2015, roč. 16, s. 217–227. ISSN 22119736. Dostupné na: doi:10.1016/j.tmp.2015.07.009
56. NIAVIS, Spyros a Dimitrios TSIOTAS, 2019. Assessing the tourism performance of the Mediterranean coastal destinations: A combined efficiency and effectiveness approach. *Journal of Destination Marketing & Management* [online]. 2019, roč. 14, s. 100379. ISSN 2212571X. Dostupné na: doi:10.1016/j.jdmm.2019.100379
57. NURMATOV, Ruslan, Xose Luis FERNANDEZ LOPEZ a Pedro Pablo COTO MILLAN, 2021. Tourism, hospitality, and DEA: Where do we come from and where do we go? *International Journal of Hospitality Management* [online]. 2021, roč. 95, s. 102883. ISSN 02784319. Dostupné na: doi:10.1016/j.ijhm.2021.102883
58. PABLO-ROMERO, Maria, Antonio SÁNCHEZ-BRAZA a Javier SÁNCHEZ-RIVAS, 2017. Relationships between Hotel and Restaurant Electricity Consumption and Tourism in 11 European Union Countries. *Sustainability* [online]. 2017, roč. 9, č. 11, s. 2109. ISSN 2071-1050. Dostupné na: doi:10.3390/su9112109
59. PEETERS, Paul a Martin LANDRÉ, 2011. The Emerging Global Tourism Geography—An Environmental Sustainability Perspective. *Sustainability* [online]. 2011, roč. 4, č. 1, s. 42–71. ISSN 2071-1050. Dostupné na: doi:10.3390/su4010042
60. QIU, Xiaoping, Yiping FANG, Xueting YANG a Fubiao ZHU, 2017. Tourism Eco-Efficiency Measurement, Characteristics, and Its Influence Factors in China.

*Sustainability* [online]. 2017, roč. 9, č. 9, s. 1634. ISSN 2071-1050. Dostupné na: doi:10.3390/su9091634

61. RADOVANOV, Boris, Branislav DUDIC, Michal GREGUS, Aleksandra Marcikic HORVAT a Vincent KAROVIC, 2020. Using a Two-Stage DEA Model to Measure Tourism Potentials of EU Countries and Western Balkan Countries: An Approach to Sustainable Development. 2020, s. 12.
62. RIPOLL-ZARRAGA, Ane Elixabete a Josep Maria RAYA, 2020. Tourism indicators and airports' technical efficiency. *Annals of Tourism Research* [online]. 2020, roč. 80, s. 102819. ISSN 01607383. Dostupné na: doi:10.1016/j.annals.2019.102819
63. SAKAMOTO, Tomoyuki a Shunsuke MANAGI, 2017. New evidence of environmental efficiency on the export performance. *Applied Energy* [online]. 2017, roč. 185, s. 615–626. ISSN 03062619. Dostupné na: doi:10.1016/j.apenergy.2016.10.126
64. SANZ-DÍAZ, María Teresa, Francisco VELASCO-MORENTE, Rocío YÑIGUEZ a Emilio DÍAZ-CALLEJA, 2017. An analysis of Spain's global and environmental efficiency from a European Union perspective. *Energy Policy* [online]. 2017, roč. 104, s. 183–193. ISSN 03014215. Dostupné na: doi:10.1016/j.enpol.2017.01.030
65. SHI, Yanmin, Chaofeng SHAO a Zheyu ZHANG, 2020. Efficiency and Driving Factors of Green Development of Tourist Cities Based on Ecological Footprint. *Sustainability* [online]. 2020, roč. 12, č. 20, s. 8589. ISSN 2071-1050. Dostupné na: doi:10.3390/su12208589
66. SIGALA, Marianna, 2020. Tourism and COVID-19: Impacts and implications for advancing and resetting industry and research. *Journal of Business Research* [online]. 2020, roč. 117, s. 312–321. ISSN 01482963. Dostupné na: doi:10.1016/j.jbusres.2020.06.015
67. SIMAR, Léopold a Paul W. WILSON, 2007. Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics* [online]. 2007, roč. 136, č. 1, s. 31–64. ISSN 03044076. Dostupné na: doi:10.1016/j.jeconom.2005.07.009

68. SOARES, Thiago Costa, Elaine Aparecida FERNANDES a Silvia Harumi TOYOSHIMA, 2018. The CO<sub>2</sub> emission Gini index and the environmental efficiency: An analysis for 60 leading world economies. *Economía* [online]. 2018, roč. 19, č. 2, s. 266–277. ISSN 15177580. Dostupné na: doi:10.1016/j.econ.2017.06.001
69. SOLANA-IBÁÑEZ, José, Manuel CARAVACA-GARRATÓN a Lorena PARAGONZÁLEZ, 2016. Two-Stage Data Envelopment Analysis of Spanish Regions: Efficiency Determinants and Stability Analysis. *CONTEMPORARY ECONOMICS*. 2016, č. 3, s. 16.
70. SONG, Malin, 2019. Estimating the efficiency of a sustainable Chinese tourism industry using bootstrap technology rectification. *Technological Forecasting*. 2019, s. 10.
71. SOYSAL-KURT, Halenur, 2017. Measuring Tourism Efficiency of European Countries by Using Data Envelopment Analysis. *European Scientific Journal, ESJ* [online]. 2017, roč. 13, č. 10, s. 31. ISSN 18577431, 18577881. Dostupné na: doi:10.19044/esj.2017.v13n10p31
72. STERGIOU, Eirini a Konstantinos E. KOUNETAS, 2021. Eco-efficiency convergence and technology spillovers of European industries. *Journal of Environmental Management* [online]. 2021, roč. 283, s. 111972. ISSN 03014797. Dostupné na: doi:10.1016/j.jenvman.2021.111972
73. SUN, Ya-Yen, 2016. Decomposition of tourism greenhouse gas emissions: Revealing the dynamics between tourism economic growth, technological efficiency, and carbon emissions. *Tourism Management* [online]. 2016, roč. 55, s. 326–336. ISSN 02615177. Dostupné na: doi:10.1016/j.tourman.2016.02.014
74. TAJUDEEN, Ibrahim A., Ada WOSSINK a Prasenjit BANERJEE, 2018. How significant is energy efficiency to mitigate CO<sub>2</sub> emissions? Evidence from OECD countries. *Energy Economics* [online]. 2018, roč. 72, s. 200–221. ISSN 01409883. Dostupné na: doi:10.1016/j.eneco.2018.04.010
75. TENENTE, Marcos, Carla HENRIQUES a Patrícia Pereira DA SILVA, 2020. Eco-efficiency assessment of the electricity sector: Evidence from 28 European Union

- countries. *Economic Analysis and Policy* [online]. 2020, roč. 66, s. 293–314. ISSN 03135926. Dostupné na: doi:10.1016/j.eap.2020.05.003
76. THE WORLD BANK, 2021. *World Bank Open Data* [online] [cit. 10.2.2021]. Dostupné na: <https://data.worldbank.org/>
77. TOMA, Pierluigi, Pier Paolo MIGLIETTA, Giovanni ZURLINI, Donatella VALENTE a Irene PETROSILLO, 2017. A non-parametric bootstrap-data envelopment analysis approach for environmental policy planning and management of agricultural efficiency in EU countries. *Ecological Indicators* [online]. 2017, roč. 83, s. 132–143. ISSN 1470160X. Dostupné na: doi:10.1016/j.ecolind.2017.07.049
78. TSAI, Wen-Hsien, Hsiu-Li LEE, Chih-Hao YANG a Chung-Chen HUANG, 2016. Input-Output Analysis for Sustainability by Using DEA Method: A Comparison Study between European and Asian Countries. *Sustainability* [online]. 2016, roč. 8, č. 12, s. 1230. ISSN 2071-1050. Dostupné na: doi:10.3390/su8121230
79. VANINSKY, Alexander, 2018. Energy-environmental efficiency and optimal restructuring of the global economy. *Energy* [online]. 2018, roč. 153, s. 338–348. ISSN 03605442. Dostupné na: doi:10.1016/j.energy.2018.03.063
80. VANINSKY, Alexander Y, 2009. Environmental Performance of the United States Energy Sector: A DEA Model with Non-Discretionary Factors and Perfect Object. *International Journal of Energy and Environmental Engineering*. 2009, roč. 3, č. 6, s. 6.
81. VLONTZOS, George, Spyros NIAVIS a Basil MANOS, 2014. A DEA approach for estimating the agricultural energy and environmental efficiency of EU countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [online]. 2014, roč. 40, s. 91–96. ISSN 13640321. Dostupné na: doi:10.1016/j.rser.2014.07.153
82. WANG, Ke, Shiwei YU a Wei ZHANG, 2013. China's regional energy and environmental efficiency: A DEA window analysis based dynamic evaluation. *Mathematical and Computer Modelling* [online]. 2013, roč. 58, č. 5, The Measurement of Undesirable Outputs: Models Development and Empirical Analyses and Advances in mobile, ubiquitous and cognitive computing, s. 1117–1127. ISSN 0895-7177. Dostupné na: doi:10.1016/j.mcm.2011.11.067

83. WANG, Xu, Liyan HAN a Libo YIN, 2016. Environmental Efficiency and Its Determinants for Manufacturing in China. *Sustainability* [online]. 2016, roč. 9, č. 1, s. 47. ISSN 2071-1050. Dostupné na: doi:10.3390/su9010047
84. WILLIAMS, Colin Charles, 2021. Impacts of the coronavirus pandemic on Europe's tourism industry: Addressing tourism enterprises and workers in the undeclared economy. *International Journal of Tourism Research* [online]. 2021, roč. 23, č. 1, s. 79–88. ISSN 1099-2340, 1522-1970. Dostupné na: doi:10.1002/jtr.2395
85. WOO, Chungwon, Yanghon CHUNG, Dongphil CHUN, Hangeol SEO a Sungjun HONG, 2015. The static and dynamic environmental efficiency of renewable energy: A Malmquist index analysis of OECD countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [online]. 2015, roč. 47, s. 367–376. ISSN 13640321. Dostupné na: doi:10.1016/j.rser.2015.03.070
86. WU, Yimin, Zhixin CHEN a Panpan XIA, 2018. An extended DEA-based measurement for eco-efficiency from the viewpoint of limited preparation. *Journal of Cleaner Production* [online]. 2018, roč. 195, s. 721–733. ISSN 09596526. Dostupné na: doi:10.1016/j.jclepro.2018.05.200
87. XIE, Wujie, Haijian LI a Yufang YIN, 2021. Research on the Spatial Structure of the European Union's Tourism Economy and Its Effects. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2021, roč. 18, č. 4, s. 1389. ISSN 1660-4601. Dostupné na: doi:10.3390/ijerph18041389
88. XING, Zhencheng, Jigan WANG a Jie ZHANG, 2018. Expansion of environmental impact assessment for eco-efficiency evaluation of China's economic sectors: An economic input-output based frontier approach. *Science of The Total Environment* [online]. 2018, roč. 635, s. 284–293. ISSN 00489697. Dostupné na: doi:10.1016/j.scitotenv.2018.04.076
89. XU, Tianqun, Ping GAO, Qian YU a Debin FANG, 2017. An Improved Eco-Efficiency Analysis Framework Based on Slacks-Based Measure Method. *Sustainability* [online]. 2017, roč. 9, č. 6, s. 952. ISSN 2071-1050. Dostupné na: doi:10.3390/su9060952

90. YANG, Li, Han OUYANG, Kuangnan FANG, Linglong YE a Jing ZHANG, 2015. Evaluation of regional environmental efficiencies in China based on super-efficiency-DEA. *Ecological Indicators* [online]. 2015, roč. 51, s. 13–19. ISSN 1470160X. Dostupné na: doi:10.1016/j.ecolind.2014.08.040
91. ZAMBRANO-MONSERRATE, Manuel A, 2020. Indirect effects of COVID-19 on the environment. *Science of the Total Environment*. 2020, s. 4.
92. ZENG, Shihong, Xue JIANG, Bin SU a Xin NAN, 2018. China's SO<sub>2</sub> shadow prices and environmental technical efficiency at the province level. *International Review of Economics & Finance* [online]. 2018 [cit. 24.8.2018]. ISSN 10590560. Dostupné na: doi:10.1016/j.iref.2018.02.014
93. ZHA, Jianping, Lamei HE, Yang LIU a Yuhong SHAO, 2019. Evaluation on development efficiency of low-carbon tourism economy: A case study of Hubei Province, China. *Socio-Economic Planning Sciences* [online]. 2019, roč. 66, s. 47–57. ISSN 00380121. Dostupné na: doi:10.1016/j.seps.2018.07.003
94. ZHANG, Hanyuan, Haiyan SONG, Long WEN a Chang LIU, 2021. Forecasting tourism recovery amid COVID-19. *Annals of Tourism Research* [online]. 2021, roč. 87, s. 103149. ISSN 01607383. Dostupné na: doi:10.1016/j.annals.2021.103149
95. ZHOU, P., B.W. ANG a K.L. POH, 2008. Measuring environmental performance under different environmental DEA technologies. *Energy Economics* [online]. 2008, roč. 30, č. 1, s. 1–14. ISSN 01409883. Dostupné na: doi:10.1016/j.eneco.2006.05.001

## **Prílohy**

Príloha A – výsledky efektívností po dvojitom bootstrape

## Príloha A

**Tab. A1 Výsledné hodnoty pre DB environmentálnu efektívnosť**

| Rok  | Krajina     | DEA CRS environmentálna efektívnosť |                                    |                                    | DEA VRS environmentálna efektívnosť |                                    |                                    |
|------|-------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|      |             | Double<br>bootstrap<br>efektívnosť  | Dolný<br>interval<br>spoľahlivosti | Horný<br>interval<br>spoľahlivosti | Double<br>bootstrap<br>efektívnosť  | Dolný<br>interval<br>spoľahlivosti | Horný<br>interval<br>spoľahlivosti |
| 2010 | Belgicko    | 0.7086                              | 0.6915                             | 0.7343                             | 0.8376                              | 0.8184                             | 0.8579                             |
| 2010 | Bulharsko   | 0.6133                              | 0.5443                             | 0.6603                             | 0.7325                              | 0.6671                             | 0.8163                             |
| 2010 | Česko       | 0.4522                              | 0.4356                             | 0.4734                             | 0.4858                              | 0.4787                             | 0.4968                             |
| 2010 | Dánsko      | 0.8182                              | 0.8019                             | 0.8382                             | 0.9630                              | 0.9497                             | 0.9787                             |
| 2010 | Nemecko     | 0.7477                              | 0.7357                             | 0.7624                             | 0.9462                              | 0.8993                             | 1.0659                             |
| 2010 | Estónsko    | 0.4712                              | 0.4351                             | 0.5313                             | 0.6999                              | 0.6202                             | 0.7448                             |
| 2010 | Írsko       | 0.8720                              | 0.8429                             | 0.9220                             | 0.9475                              | 0.9029                             | 1.0623                             |
| 2010 | Grécko      | 0.7537                              | 0.7264                             | 0.7916                             | 0.8060                              | 0.7926                             | 0.8302                             |
| 2010 | Španielsko  | 0.6328                              | 0.6198                             | 0.6496                             | 0.7547                              | 0.7446                             | 0.7702                             |
| 2010 | Francúzsko  | 0.6666                              | 0.6530                             | 0.6830                             | 0.9051                              | 0.8965                             | 0.9158                             |
| 2010 | Chorvátsko  | 0.4964                              | 0.4730                             | 0.5406                             | 0.5255                              | 0.5147                             | 0.5396                             |
| 2010 | Taliansko   | 0.7403                              | 0.7302                             | 0.7538                             | 0.9044                              | 0.8916                             | 0.9176                             |
| 2010 | Cyprus      | 0.6465                              | 0.6287                             | 0.6689                             | 0.6643                              | 0.6472                             | 0.6817                             |
| 2010 | Lotyšsko    | 0.5268                              | 0.4963                             | 0.5800                             | 0.6466                              | 0.6226                             | 0.6735                             |
| 2010 | Litva       | 0.5972                              | 0.5623                             | 0.6571                             | 0.6890                              | 0.6691                             | 0.7117                             |
| 2010 | Luxembursko | 0.9181                              | 0.8531                             | 1.0645                             | 0.9531                              | 0.9111                             | 1.0904                             |
| 2010 | Maďarsko    | 0.5003                              | 0.4717                             | 0.5489                             | 0.5321                              | 0.5221                             | 0.5505                             |
| 2010 | Malta       | 0.7268                              | 0.6698                             | 0.7919                             | 0.9134                              | 0.8459                             | 1.0298                             |
| 2010 | Holandsko   | 0.7974                              | 0.7692                             | 0.8299                             | 0.9290                              | 0.9037                             | 0.9592                             |
| 2010 | Rakúsko     | 0.6919                              | 0.6817                             | 0.7056                             | 0.7943                              | 0.7786                             | 0.8094                             |
| 2010 | Poľsko      | 0.4853                              | 0.4509                             | 0.5351                             | 0.7417                              | 0.6523                             | 0.8402                             |
| 2010 | Portugalsko | 0.6498                              | 0.6341                             | 0.6740                             | 0.7139                              | 0.7033                             | 0.7309                             |
| 2010 | Rumunsko    | 0.3863                              | 0.3637                             | 0.4251                             | 0.4076                              | 0.3998                             | 0.4225                             |
| 2010 | Slovinsko   | 0.6671                              | 0.6530                             | 0.6903                             | 0.6987                              | 0.6865                             | 0.7133                             |
| 2010 | Slovensko   | 0.5074                              | 0.4848                             | 0.5461                             | 0.5347                              | 0.5245                             | 0.5470                             |
| 2010 | Fínsko      | 0.6615                              | 0.6468                             | 0.6799                             | 0.7591                              | 0.7433                             | 0.7744                             |
| 2010 | Švédsko     | 0.6716                              | 0.6589                             | 0.6903                             | 0.8497                              | 0.8422                             | 0.8598                             |
| 2011 | Belgicko    | 0.6829                              | 0.6647                             | 0.7058                             | 0.9218                              | 0.8569                             | 1.0728                             |
| 2011 | Bulharsko   | 0.6870                              | 0.6240                             | 0.7455                             | 0.7872                              | 0.7024                             | 0.8782                             |
| 2011 | Česko       | 0.4631                              | 0.4455                             | 0.4850                             | 0.5015                              | 0.4950                             | 0.5137                             |
| 2011 | Dánsko      | 0.8198                              | 0.8035                             | 0.8402                             | 0.9746                              | 0.9623                             | 0.9904                             |
| 2011 | Nemecko     | 0.7267                              | 0.7161                             | 0.7423                             | 0.9204                              | 0.8550                             | 1.0749                             |
| 2011 | Estónsko    | 0.6762                              | 0.6275                             | 0.7169                             | 0.7466                              | 0.6388                             | 0.8556                             |
| 2011 | Írsko       | 0.9080                              | 0.8790                             | 0.9611                             | 0.9438                              | 0.8951                             | 1.0901                             |
| 2011 | Grécko      | 0.8275                              | 0.7729                             | 0.8935                             | 0.8766                              | 0.8399                             | 0.9486                             |
| 2011 | Španielsko  | 0.6747                              | 0.6602                             | 0.6960                             | 0.8027                              | 0.7918                             | 0.8173                             |
| 2011 | Francúzsko  | 0.6624                              | 0.6484                             | 0.6791                             | 0.9152                              | 0.9059                             | 0.9272                             |
| 2011 | Chorvátsko  | 0.5131                              | 0.4882                             | 0.5596                             | 0.5512                              | 0.5390                             | 0.5654                             |
| 2011 | Taliansko   | 0.7535                              | 0.7431                             | 0.7672                             | 0.9250                              | 0.9116                             | 0.9390                             |
| 2011 | Cyprus      | 0.7379                              | 0.7175                             | 0.7685                             | 0.7523                              | 0.7361                             | 0.7738                             |

|      |             |        |        |        |        |        |        |
|------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2011 | Lotyšsko    | 0.4582 | 0.4312 | 0.5038 | 0.5521 | 0.5337 | 0.5730 |
| 2011 | Litva       | 0.5456 | 0.5139 | 0.6006 | 0.6230 | 0.6069 | 0.6421 |
| 2011 | Luxembursko | 0.8977 | 0.8197 | 1.0388 | 0.9503 | 0.9073 | 1.0847 |
| 2011 | Maďarsko    | 0.5139 | 0.4834 | 0.5644 | 0.5467 | 0.5367 | 0.5659 |
| 2011 | Malta       | 0.8023 | 0.7276 | 0.9058 | 0.8842 | 0.7978 | 1.0031 |
| 2011 | Holandsko   | 0.7822 | 0.7506 | 0.8170 | 0.9327 | 0.8792 | 1.0553 |
| 2011 | Rakúsko     | 0.6719 | 0.6607 | 0.6861 | 0.8019 | 0.7922 | 0.8137 |
| 2011 | Poľsko      | 0.4783 | 0.4465 | 0.5260 | 0.7575 | 0.6356 | 0.8788 |
| 2011 | Portugalsko | 0.7029 | 0.6830 | 0.7316 | 0.7807 | 0.7685 | 0.7992 |
| 2011 | Rumunsko    | 0.3697 | 0.3483 | 0.4070 | 0.3896 | 0.3820 | 0.4038 |
| 2011 | Slovinsko   | 0.7000 | 0.6846 | 0.7257 | 0.7379 | 0.7224 | 0.7537 |
| 2011 | Slovensko   | 0.4899 | 0.4721 | 0.5177 | 0.5096 | 0.5000 | 0.5213 |
| 2011 | Fínsko      | 0.6562 | 0.6389 | 0.6763 | 0.7953 | 0.7803 | 0.8167 |
| 2011 | Švédsko     | 0.6690 | 0.6552 | 0.6907 | 0.8913 | 0.8856 | 0.8997 |
| 2012 | Belgicko    | 0.6927 | 0.6792 | 0.7197 | 0.8422 | 0.8241 | 0.8571 |
| 2012 | Bulharsko   | 0.7394 | 0.6442 | 0.8230 | 0.7878 | 0.6628 | 0.9727 |
| 2012 | Česko       | 0.4688 | 0.4514 | 0.4914 | 0.5035 | 0.4965 | 0.5158 |
| 2012 | Dánsko      | 0.8035 | 0.7869 | 0.8250 | 0.9762 | 0.9648 | 0.9887 |
| 2012 | Nemecko     | 0.7304 | 0.7195 | 0.7451 | 0.9473 | 0.9255 | 0.9836 |
| 2012 | Estónsko    | 0.3983 | 0.3613 | 0.4384 | 0.6857 | 0.6232 | 0.7632 |
| 2012 | Írsko       | 0.7826 | 0.7642 | 0.8076 | 0.9099 | 0.8922 | 0.9357 |
| 2012 | Grécko      | 0.8274 | 0.7142 | 0.9928 | 0.9074 | 0.8322 | 1.0590 |
| 2012 | Španielsko  | 0.7152 | 0.7001 | 0.7394 | 0.8692 | 0.8558 | 0.8890 |
| 2012 | Francúzsko  | 0.6636 | 0.6497 | 0.6818 | 0.9238 | 0.9154 | 0.9357 |
| 2012 | Chorvátsko  | 0.5218 | 0.4947 | 0.5695 | 0.5699 | 0.5574 | 0.5850 |
| 2012 | Taliansko   | 0.8031 | 0.7927 | 0.8189 | 0.9611 | 0.9424 | 0.9848 |
| 2012 | Cyprus      | 0.8591 | 0.8159 | 0.9258 | 0.8818 | 0.8560 | 0.9444 |
| 2012 | Lotyšsko    | 0.4362 | 0.4184 | 0.4664 | 0.4817 | 0.4668 | 0.4971 |
| 2012 | Litva       | 0.5814 | 0.5475 | 0.6399 | 0.6596 | 0.6431 | 0.6790 |
| 2012 | Luxembursko | 0.9087 | 0.8689 | 0.9836 | 0.9526 | 0.9344 | 0.9965 |
| 2012 | Maďarsko    | 0.5246 | 0.4941 | 0.5775 | 0.5576 | 0.5476 | 0.5774 |
| 2012 | Malta       | 0.8418 | 0.7768 | 0.9497 | 0.9175 | 0.8539 | 1.0080 |
| 2012 | Holandsko   | 0.8358 | 0.8061 | 0.8691 | 0.9658 | 0.9352 | 1.0198 |
| 2012 | Rakúsko     | 0.6694 | 0.6581 | 0.6843 | 0.8115 | 0.8020 | 0.8223 |
| 2012 | Poľsko      | 0.4952 | 0.4595 | 0.5449 | 0.7609 | 0.6279 | 0.8703 |
| 2012 | Portugalsko | 0.7789 | 0.7515 | 0.8115 | 0.8706 | 0.8565 | 0.8891 |
| 2012 | Rumunsko    | 0.3658 | 0.3446 | 0.4027 | 0.3854 | 0.3779 | 0.3995 |
| 2012 | Slovinsko   | 0.7182 | 0.6989 | 0.7455 | 0.7612 | 0.7427 | 0.7820 |
| 2012 | Slovensko   | 0.5353 | 0.5125 | 0.5731 | 0.5613 | 0.5499 | 0.5741 |
| 2012 | Fínsko      | 0.6508 | 0.6368 | 0.6695 | 0.7832 | 0.7740 | 0.7957 |
| 2012 | Švédsko     | 0.6766 | 0.6622 | 0.6994 | 0.9151 | 0.9089 | 0.9239 |
| 2013 | Belgicko    | 0.7170 | 0.7028 | 0.7456 | 0.8622 | 0.8506 | 0.8752 |
| 2013 | Bulharsko   | 0.6424 | 0.5691 | 0.6904 | 0.7563 | 0.6908 | 0.8488 |
| 2013 | Česko       | 0.4775 | 0.4609 | 0.5006 | 0.5058 | 0.4979 | 0.5171 |
| 2013 | Dánsko      | 0.7965 | 0.7805 | 0.8200 | 0.9760 | 0.9636 | 0.9897 |
| 2013 | Nemecko     | 0.7455 | 0.7344 | 0.7604 | 0.9642 | 0.9337 | 1.0354 |
| 2013 | Estónsko    | 0.4265 | 0.4008 | 0.4644 | 0.6162 | 0.5846 | 0.6625 |
| 2013 | Írsko       | 0.8230 | 0.8058 | 0.8489 | 0.9297 | 0.9106 | 0.9549 |
| 2013 | Grécko      | 0.8296 | 0.7213 | 0.9566 | 0.9244 | 0.8641 | 1.0539 |
| 2013 | Španielsko  | 0.7520 | 0.7359 | 0.7777 | 0.9314 | 0.9152 | 0.9543 |

|      |             |        |        |        |        |        |        |
|------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2013 | Francúzsko  | 0.6756 | 0.6613 | 0.6939 | 0.9397 | 0.9306 | 0.9520 |
| 2013 | Chorvátsko  | 0.5253 | 0.4990 | 0.5718 | 0.5672 | 0.5546 | 0.5819 |
| 2013 | Taliansko   | 0.8422 | 0.8300 | 0.8587 | 0.9627 | 0.9290 | 0.9940 |
| 2013 | Cyprus      | 0.8955 | 0.8162 | 1.0672 | 0.9344 | 0.8791 | 1.1110 |
| 2013 | Lotyšsko    | 0.4613 | 0.4404 | 0.4985 | 0.5176 | 0.5013 | 0.5355 |
| 2013 | Litva       | 0.5468 | 0.5150 | 0.6018 | 0.6179 | 0.6028 | 0.6346 |
| 2013 | Luxembursko | 0.9578 | 0.9337 | 1.0065 | 0.9721 | 0.9551 | 1.0018 |
| 2013 | Maďarsko    | 0.4836 | 0.4571 | 0.5295 | 0.5130 | 0.5031 | 0.5297 |
| 2013 | Malta       | 0.8530 | 0.7608 | 0.9788 | 0.9024 | 0.8246 | 1.0915 |
| 2013 | Holandsko   | 0.8563 | 0.8290 | 0.8853 | 0.9500 | 0.9257 | 1.0078 |
| 2013 | Rakúsko     | 0.6604 | 0.6489 | 0.6758 | 0.8121 | 0.8039 | 0.8218 |
| 2013 | Poľsko      | 0.5171 | 0.4773 | 0.5708 | 0.7812 | 0.6619 | 0.9044 |
| 2013 | Portugalsko | 0.8232 | 0.7941 | 0.8577 | 0.9156 | 0.8995 | 0.9360 |
| 2013 | Rumunsko    | 0.4078 | 0.3841 | 0.4489 | 0.4287 | 0.4202 | 0.4445 |
| 2013 | Slovinsko   | 0.7037 | 0.6873 | 0.7299 | 0.7400 | 0.7275 | 0.7556 |
| 2013 | Slovensko   | 0.5364 | 0.5142 | 0.5735 | 0.5615 | 0.5501 | 0.5743 |
| 2013 | Fínsko      | 0.6815 | 0.6677 | 0.6993 | 0.8064 | 0.7971 | 0.8191 |
| 2013 | Švédsko     | 0.6855 | 0.6708 | 0.7087 | 0.9308 | 0.9246 | 0.9403 |
| 2014 | Belgicko    | 0.7000 | 0.6863 | 0.7288 | 0.8642 | 0.8522 | 0.8753 |
| 2014 | Bulharsko   | 0.5339 | 0.4965 | 0.5804 | 0.6599 | 0.6247 | 0.7065 |
| 2014 | Česko       | 0.4765 | 0.4612 | 0.4993 | 0.5011 | 0.4935 | 0.5127 |
| 2014 | Dánsko      | 0.7947 | 0.7785 | 0.8190 | 0.9812 | 0.9660 | 0.9955 |
| 2014 | Nemecko     | 0.7453 | 0.7353 | 0.7602 | 0.9322 | 0.8736 | 1.0548 |
| 2014 | Estónsko    | 0.5663 | 0.5053 | 0.6085 | 0.7611 | 0.6797 | 0.8659 |
| 2014 | Írsko       | 0.7595 | 0.7435 | 0.7851 | 0.9218 | 0.9100 | 0.9392 |
| 2014 | Grécko      | 0.8924 | 0.8143 | 1.0036 | 0.9608 | 0.9258 | 1.0225 |
| 2014 | Španielsko  | 0.7409 | 0.7241 | 0.7669 | 0.9071 | 0.8987 | 0.9211 |
| 2014 | Francúzsko  | 0.6828 | 0.6684 | 0.7013 | 0.9514 | 0.9429 | 0.9635 |
| 2014 | Chorvátsko  | 0.5308 | 0.5038 | 0.5817 | 0.5804 | 0.5673 | 0.5962 |
| 2014 | Taliansko   | 0.8646 | 0.8514 | 0.8828 | 0.9672 | 0.9380 | 1.0027 |
| 2014 | Cyprus      | 0.9199 | 0.8565 | 1.0222 | 0.9456 | 0.9011 | 1.0140 |
| 2014 | Lotyšsko    | 0.4714 | 0.4508 | 0.5070 | 0.5199 | 0.5035 | 0.5378 |
| 2014 | Litva       | 0.5329 | 0.5015 | 0.5853 | 0.6012 | 0.5871 | 0.6170 |
| 2014 | Luxembursko | 0.9796 | 0.9628 | 1.0073 | 0.9802 | 0.9624 | 1.0038 |
| 2014 | Maďarsko    | 0.4674 | 0.4440 | 0.5093 | 0.4907 | 0.4802 | 0.5047 |
| 2014 | Malta       | 0.8915 | 0.8209 | 0.9732 | 0.9278 | 0.8694 | 1.0150 |
| 2014 | Holandsko   | 0.8899 | 0.8607 | 0.9211 | 0.9473 | 0.9011 | 1.0358 |
| 2014 | Rakúsko     | 0.6723 | 0.6605 | 0.6882 | 0.8320 | 0.8238 | 0.8418 |
| 2014 | Poľsko      | 0.5059 | 0.4749 | 0.5601 | 0.7711 | 0.7025 | 0.8438 |
| 2014 | Portugalsko | 0.8181 | 0.7878 | 0.8526 | 0.9144 | 0.8983 | 0.9344 |
| 2014 | Rumunsko    | 0.4135 | 0.3896 | 0.4553 | 0.4341 | 0.4254 | 0.4502 |
| 2014 | Slovinsko   | 0.7248 | 0.7085 | 0.7509 | 0.7587 | 0.7441 | 0.7724 |
| 2014 | Slovensko   | 0.5390 | 0.5169 | 0.5756 | 0.5633 | 0.5519 | 0.5763 |
| 2014 | Fínsko      | 0.6977 | 0.6833 | 0.7161 | 0.8272 | 0.8186 | 0.8403 |
| 2014 | Švédsko     | 0.6640 | 0.6495 | 0.6869 | 0.9078 | 0.9013 | 0.9176 |
| 2015 | Belgicko    | 0.6970 | 0.6829 | 0.7263 | 0.8834 | 0.8755 | 0.8952 |
| 2015 | Bulharsko   | 0.5394 | 0.5016 | 0.5864 | 0.6586 | 0.6226 | 0.7055 |
| 2015 | Česko       | 0.4723 | 0.4584 | 0.4892 | 0.5057 | 0.4989 | 0.5162 |
| 2015 | Dánsko      | 0.7728 | 0.7568 | 0.7987 | 0.9787 | 0.9664 | 0.9921 |
| 2015 | Nemecko     | 0.7498 | 0.7382 | 0.7669 | 0.9752 | 0.9545 | 1.0107 |

|      |             |        |        |        |        |        |        |
|------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2015 | Estónsko    | 0.4652 | 0.4267 | 0.5214 | 0.7247 | 0.6758 | 0.8040 |
| 2015 | Írsko       | 0.6681 | 0.6465 | 0.7006 | 0.9666 | 0.9377 | 1.0203 |
| 2015 | Grécko      | 0.9064 | 0.8374 | 0.9977 | 0.9661 | 0.9408 | 1.0081 |
| 2015 | Španielsko  | 0.7375 | 0.7213 | 0.7630 | 0.8993 | 0.8919 | 0.9130 |
| 2015 | Francúzsko  | 0.6943 | 0.6801 | 0.7143 | 0.9706 | 0.9606 | 0.9832 |
| 2015 | Chorvátsko  | 0.5295 | 0.5027 | 0.5795 | 0.5703 | 0.5579 | 0.5855 |
| 2015 | Taliansko   | 0.8596 | 0.8470 | 0.8775 | 0.9783 | 0.9593 | 1.0098 |
| 2015 | Cyprus      | 0.9345 | 0.8843 | 1.0148 | 0.9441 | 0.8952 | 1.0076 |
| 2015 | Lotyšsko    | 0.4889 | 0.4672 | 0.5270 | 0.5394 | 0.5225 | 0.5577 |
| 2015 | Litva       | 0.5197 | 0.4926 | 0.5679 | 0.5775 | 0.5641 | 0.5925 |
| 2015 | Luxembursko | 0.9535 | 0.9347 | 0.9872 | 0.9759 | 0.9630 | 0.9999 |
| 2015 | Maďarsko    | 0.4743 | 0.4522 | 0.5139 | 0.4953 | 0.4851 | 0.5089 |
| 2015 | Malta       | 0.8736 | 0.7908 | 0.9838 | 0.9119 | 0.8411 | 1.0884 |
| 2015 | Holandsko   | 0.7277 | 0.7046 | 0.7582 | 0.9030 | 0.8848 | 0.9428 |
| 2015 | Rakúsko     | 0.6737 | 0.6617 | 0.6901 | 0.8448 | 0.8371 | 0.8547 |
| 2015 | Poľsko      | 0.5014 | 0.4736 | 0.5488 | 0.7600 | 0.7053 | 0.8374 |
| 2015 | Portugalsko | 0.8051 | 0.7767 | 0.8398 | 0.9057 | 0.8902 | 0.9251 |
| 2015 | Rumunsko    | 0.4064 | 0.3829 | 0.4475 | 0.4260 | 0.4173 | 0.4418 |
| 2015 | Slovinsko   | 0.7497 | 0.7331 | 0.7746 | 0.7804 | 0.7683 | 0.7967 |
| 2015 | Slovensko   | 0.4972 | 0.4809 | 0.5193 | 0.5129 | 0.5033 | 0.5257 |
| 2015 | Fínsko      | 0.7086 | 0.6938 | 0.7271 | 0.8432 | 0.8324 | 0.8542 |
| 2015 | Švédsko     | 0.6531 | 0.6382 | 0.6767 | 0.9108 | 0.9018 | 0.9225 |
| 2016 | Belgicko    | 0.6882 | 0.6738 | 0.7172 | 0.8893 | 0.8798 | 0.8994 |
| 2016 | Bulharsko   | 0.7531 | 0.6688 | 0.8106 | 0.8460 | 0.7663 | 0.9357 |
| 2016 | Česko       | 0.4988 | 0.4849 | 0.5175 | 0.5326 | 0.5253 | 0.5438 |
| 2016 | Dánsko      | 0.7372 | 0.7208 | 0.7640 | 0.9710 | 0.9602 | 0.9829 |
| 2016 | Nemecko     | 0.7437 | 0.7323 | 0.7594 | 0.9690 | 0.9440 | 1.0260 |
| 2016 | Estónsko    | 0.4988 | 0.4779 | 0.5248 | 0.5634 | 0.5426 | 0.5911 |
| 2016 | Írsko       | 0.6002 | 0.5829 | 0.6290 | 0.8479 | 0.8286 | 0.8910 |
| 2016 | Grécko      | 0.9054 | 0.8464 | 1.0018 | 0.9531 | 0.9307 | 0.9862 |
| 2016 | Španielsko  | 0.7404 | 0.7241 | 0.7653 | 0.9024 | 0.8938 | 0.9158 |
| 2016 | Francúzsko  | 0.6874 | 0.6735 | 0.7079 | 0.9741 | 0.9635 | 0.9905 |
| 2016 | Chorvátsko  | 0.5284 | 0.5046 | 0.5727 | 0.5607 | 0.5503 | 0.5751 |
| 2016 | Taliansko   | 0.8517 | 0.8391 | 0.8685 | 0.9816 | 0.9647 | 1.0101 |
| 2016 | Cyprus      | 0.7696 | 0.7521 | 0.7969 | 0.7875 | 0.7705 | 0.8096 |
| 2016 | Lotyšsko    | 0.5309 | 0.5038 | 0.5793 | 0.6097 | 0.5917 | 0.6304 |
| 2016 | Litva       | 0.5248 | 0.4996 | 0.5702 | 0.5677 | 0.5545 | 0.5820 |
| 2016 | Luxembursko | 0.9685 | 0.9511 | 1.0013 | 0.9811 | 0.9635 | 1.0091 |
| 2016 | Maďarsko    | 0.5158 | 0.4856 | 0.5674 | 0.5459 | 0.5359 | 0.5657 |
| 2016 | Malta       | 0.8122 | 0.7446 | 0.9022 | 0.9435 | 0.9111 | 0.9884 |
| 2016 | Holandsko   | 0.7987 | 0.7745 | 0.8340 | 0.9632 | 0.9414 | 0.9946 |
| 2016 | Rakúsko     | 0.6658 | 0.6535 | 0.6826 | 0.8498 | 0.8434 | 0.8597 |
| 2016 | Poľsko      | 0.5571 | 0.5222 | 0.6175 | 0.8535 | 0.7564 | 0.9520 |
| 2016 | Portugalsko | 0.8221 | 0.7898 | 0.8568 | 0.9295 | 0.9153 | 0.9512 |
| 2016 | Rumunsko    | 0.4391 | 0.4137 | 0.4835 | 0.4596 | 0.4501 | 0.4768 |
| 2016 | Slovinsko   | 0.7961 | 0.7782 | 0.8239 | 0.8330 | 0.8205 | 0.8486 |
| 2016 | Slovensko   | 0.5368 | 0.5165 | 0.5706 | 0.5542 | 0.5430 | 0.5675 |
| 2016 | Fínsko      | 0.6721 | 0.6582 | 0.6934 | 0.8230 | 0.8116 | 0.8343 |
| 2016 | Švédsko     | 0.6428 | 0.6277 | 0.6661 | 0.9062 | 0.8959 | 0.9210 |
| 2017 | Belgicko    | 0.6896 | 0.6748 | 0.7186 | 0.9047 | 0.8961 | 0.9169 |

|      |             |        |        |        |        |        |        |
|------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2017 | Bulharsko   | 0.6215 | 0.5788 | 0.6741 | 0.7383 | 0.7003 | 0.7912 |
| 2017 | Česko       | 0.5113 | 0.4979 | 0.5280 | 0.5539 | 0.5473 | 0.5646 |
| 2017 | Dánsko      | 0.7334 | 0.7165 | 0.7603 | 0.9863 | 0.9767 | 0.9995 |
| 2017 | Nemecko     | 0.7433 | 0.7318 | 0.7585 | 0.9412 | 0.8921 | 1.0553 |
| 2017 | Estónsko    | 0.4955 | 0.4742 | 0.5215 | 0.5634 | 0.5413 | 0.5891 |
| 2017 | Írsko       | 0.6532 | 0.6328 | 0.6877 | 0.9752 | 0.9527 | 1.0252 |
| 2017 | Grécko      | 0.8914 | 0.8497 | 0.9707 | 0.9282 | 0.9087 | 0.9580 |
| 2017 | Španielsko  | 0.7234 | 0.7087 | 0.7466 | 0.8687 | 0.8595 | 0.8830 |
| 2017 | Francúzsko  | 0.6719 | 0.6580 | 0.6928 | 0.9736 | 0.9577 | 0.9999 |
| 2017 | Chorvátsko  | 0.5469 | 0.5246 | 0.5865 | 0.5689 | 0.5587 | 0.5820 |
| 2017 | Taliansko   | 0.8406 | 0.8289 | 0.8570 | 0.9842 | 0.9708 | 1.0035 |
| 2017 | Cyprus      | 0.6834 | 0.6700 | 0.7019 | 0.7067 | 0.6951 | 0.7270 |
| 2017 | Lotyšsko    | 0.5285 | 0.5064 | 0.5660 | 0.5770 | 0.5621 | 0.5926 |
| 2017 | Litva       | 0.5442 | 0.5218 | 0.5823 | 0.5819 | 0.5703 | 0.5950 |
| 2017 | Luxembursko | 0.9467 | 0.9209 | 0.9928 | 0.9707 | 0.9535 | 1.0052 |
| 2017 | Maďarsko    | 0.4906 | 0.4700 | 0.5256 | 0.5077 | 0.4969 | 0.5209 |
| 2017 | Malta       | 0.8585 | 0.7852 | 0.9618 | 0.9468 | 0.9045 | 1.0268 |
| 2017 | Holandsko   | 0.7958 | 0.7713 | 0.8319 | 0.9682 | 0.9429 | 1.0171 |
| 2017 | Rakúsko     | 0.6542 | 0.6414 | 0.6712 | 0.8530 | 0.8469 | 0.8627 |
| 2017 | Poľsko      | 0.5730 | 0.5383 | 0.6323 | 0.8040 | 0.6907 | 0.9251 |
| 2017 | Portugalsko | 0.7963 | 0.7755 | 0.8272 | 0.8865 | 0.8722 | 0.9085 |
| 2017 | Rumunsko    | 0.4496 | 0.4236 | 0.4951 | 0.4843 | 0.4739 | 0.5006 |
| 2017 | Slovinsko   | 0.7735 | 0.7580 | 0.7985 | 0.8039 | 0.7907 | 0.8211 |
| 2017 | Slovensko   | 0.5419 | 0.5223 | 0.5739 | 0.5563 | 0.5450 | 0.5698 |
| 2017 | Fínsko      | 0.6598 | 0.6452 | 0.6822 | 0.8336 | 0.8248 | 0.8425 |
| 2017 | Švédsko     | 0.6225 | 0.6074 | 0.6457 | 0.8934 | 0.8800 | 0.9127 |
| 2018 | Belgicko    | 0.6771 | 0.6613 | 0.7052 | 0.9030 | 0.8926 | 0.9155 |
| 2018 | Bulharsko   | 0.5605 | 0.5167 | 0.6154 | 0.6705 | 0.6408 | 0.7039 |
| 2018 | Česko       | 0.5024 | 0.4905 | 0.5169 | 0.5549 | 0.5488 | 0.5629 |
| 2018 | Dánsko      | 0.7105 | 0.6935 | 0.7373 | 0.9763 | 0.9662 | 0.9910 |
| 2018 | Nemecko     | 0.7239 | 0.7122 | 0.7398 | 0.9254 | 0.8628 | 1.1250 |
| 2018 | Estónsko    | 0.5089 | 0.4830 | 0.5409 | 0.5948 | 0.5702 | 0.6237 |
| 2018 | Írsko       | 0.7240 | 0.7028 | 0.7640 | 0.9579 | 0.9199 | 1.0485 |
| 2018 | Grécko      | 0.9196 | 0.8669 | 1.0095 | 0.9632 | 0.9309 | 1.0065 |
| 2018 | Španielsko  | 0.7035 | 0.6903 | 0.7228 | 0.8401 | 0.8295 | 0.8565 |
| 2018 | Francúzsko  | 0.6629 | 0.6482 | 0.6845 | 0.9722 | 0.9472 | 1.0032 |
| 2018 | Chorvátsko  | 0.5513 | 0.5316 | 0.5859 | 0.5694 | 0.5594 | 0.5827 |
| 2018 | Taliansko   | 0.8308 | 0.8198 | 0.8466 | 0.9823 | 0.9662 | 1.0054 |
| 2018 | Cyprus      | 0.7336 | 0.7182 | 0.7543 | 0.7506 | 0.7360 | 0.7709 |
| 2018 | Lotyšsko    | 0.5215 | 0.5037 | 0.5484 | 0.5639 | 0.5534 | 0.5770 |
| 2018 | Litva       | 0.5456 | 0.5264 | 0.5756 | 0.5781 | 0.5672 | 0.5901 |
| 2018 | Luxembursko | 0.9522 | 0.9091 | 1.0165 | 0.9660 | 0.9348 | 1.0475 |
| 2018 | Maďarsko    | 0.4720 | 0.4566 | 0.4945 | 0.4896 | 0.4798 | 0.5008 |
| 2018 | Malta       | 0.8731 | 0.7935 | 0.9755 | 0.9128 | 0.8428 | 1.0417 |
| 2018 | Holandsko   | 0.7855 | 0.7567 | 0.8204 | 0.9504 | 0.9089 | 1.0771 |
| 2018 | Rakúsko     | 0.6472 | 0.6337 | 0.6650 | 0.8644 | 0.8581 | 0.8741 |
| 2018 | Poľsko      | 0.5587 | 0.5288 | 0.6094 | 0.8614 | 0.7789 | 0.9226 |
| 2018 | Portugalsko | 0.7851 | 0.7680 | 0.8134 | 0.8649 | 0.8495 | 0.8893 |
| 2018 | Rumunsko    | 0.4786 | 0.4508 | 0.5269 | 0.5407 | 0.5304 | 0.5564 |
| 2018 | Slovinsko   | 0.7542 | 0.7403 | 0.7743 | 0.7793 | 0.7654 | 0.8004 |

|      |           |        |        |        |        |        |        |
|------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2018 | Slovensko | 0.5551 | 0.5357 | 0.5853 | 0.5682 | 0.5576 | 0.5821 |
| 2018 | Fínsko    | 0.6425 | 0.6280 | 0.6656 | 0.8257 | 0.8158 | 0.8352 |
| 2018 | Švédsko   | 0.6191 | 0.6043 | 0.6418 | 0.8783 | 0.8666 | 0.8944 |

**Tab. A2 Výsledné hodnoty pre DB efektívnosť cestovného ruchu**

| Rok  | Krajina     | DEA CRS efektívnosť cestovného ruchu |                              |                              | DEA VRS efektívnosť cestovného ruchu |                              |                              |
|------|-------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|      |             | Double bootstrap efektívnosť         | Dolný interval spoľahlivosti | Horný interval spoľahlivosti | Double bootstrap efektívnosť         | Dolný interval spoľahlivosti | Horný interval spoľahlivosti |
| 2010 | Belgicko    | 0.5911                               | 0.5675                       | 0.6245                       | 0.6110                               | 0.5811                       | 0.6415                       |
| 2010 | Bulharsko   | 0.1193                               | 0.1107                       | 0.1264                       | 0.1275                               | 0.1200                       | 0.1339                       |
| 2010 | Česko       | 0.2080                               | 0.1991                       | 0.2190                       | 0.2366                               | 0.2304                       | 0.2451                       |
| 2010 | Dánsko      | 0.9146                               | 0.8721                       | 0.9807                       | 0.9480                               | 0.9107                       | 0.9962                       |
| 2010 | Nemecko     | 0.7539                               | 0.7313                       | 0.7874                       | 0.8073                               | 0.7717                       | 0.9108                       |
| 2010 | Estónsko    | 0.5150                               | 0.4829                       | 0.5614                       | 0.5976                               | 0.5697                       | 0.6378                       |
| 2010 | Írsko       | 0.2845                               | 0.2716                       | 0.2996                       | 0.3018                               | 0.2867                       | 0.3183                       |
| 2010 | Grécko      | 0.6069                               | 0.5840                       | 0.6287                       | 0.6532                               | 0.6351                       | 0.6802                       |
| 2010 | Španielsko  | 0.5543                               | 0.5350                       | 0.5793                       | 0.6187                               | 0.5942                       | 0.6624                       |
| 2010 | Francúzsko  | 0.8265                               | 0.8079                       | 0.8588                       | 0.8617                               | 0.8223                       | 0.9233                       |
| 2010 | Chorvátsko  | 0.4820                               | 0.4585                       | 0.4995                       | 0.5096                               | 0.4848                       | 0.5316                       |
| 2010 | Taliansko   | 0.6978                               | 0.6683                       | 0.7233                       | 0.8992                               | 0.8740                       | 0.9403                       |
| 2010 | Cyprus      | 0.4731                               | 0.4438                       | 0.5175                       | 0.5929                               | 0.5490                       | 0.6496                       |
| 2010 | Lotyšsko    | 0.4633                               | 0.4402                       | 0.4921                       | 0.5092                               | 0.4915                       | 0.5337                       |
| 2010 | Litva       | 0.5229                               | 0.4968                       | 0.5521                       | 0.5733                               | 0.5528                       | 0.6009                       |
| 2010 | Luxembursko | 0.9150                               | 0.8456                       | 1.0172                       | 0.9133                               | 0.8425                       | 1.0776                       |
| 2010 | Maďarsko    | 0.2172                               | 0.2084                       | 0.2279                       | 0.2171                               | 0.2064                       | 0.2275                       |
| 2010 | Malta       | 0.8416                               | 0.7447                       | 0.9711                       | 0.8351                               | 0.7334                       | 0.9263                       |
| 2010 | Holandsko   | 0.7189                               | 0.6967                       | 0.7644                       | 0.7708                               | 0.7451                       | 0.8066                       |
| 2010 | Rakúsko     | 0.5598                               | 0.5395                       | 0.5937                       | 0.6923                               | 0.6661                       | 0.7288                       |
| 2010 | Poľsko      | 0.2365                               | 0.2244                       | 0.2589                       | 0.2403                               | 0.2277                       | 0.2573                       |
| 2010 | Portugalsko | 0.4938                               | 0.4723                       | 0.5240                       | 0.4903                               | 0.4610                       | 0.5189                       |
| 2010 | Rumunsko    | 0.1277                               | 0.1216                       | 0.1338                       | 0.1284                               | 0.1233                       | 0.1346                       |
| 2010 | Slovinsko   | 0.2632                               | 0.2482                       | 0.2895                       | 0.2649                               | 0.2485                       | 0.2857                       |
| 2010 | Slovensko   | 0.2395                               | 0.2351                       | 0.2473                       | 0.2885                               | 0.2787                       | 0.3025                       |
| 2010 | Fínsko      | 0.6589                               | 0.6357                       | 0.6830                       | 0.6693                               | 0.6475                       | 0.7006                       |
| 2010 | Švédsko     | 0.7665                               | 0.7520                       | 0.7909                       | 0.7692                               | 0.7509                       | 0.8075                       |
| 2011 | Belgicko    | 0.5937                               | 0.5664                       | 0.6332                       | 0.6699                               | 0.6491                       | 0.7008                       |
| 2011 | Bulharsko   | 0.1382                               | 0.1276                       | 0.1461                       | 0.1453                               | 0.1350                       | 0.1538                       |
| 2011 | Česko       | 0.2175                               | 0.2082                       | 0.2279                       | 0.2566                               | 0.2492                       | 0.2657                       |
| 2011 | Dánsko      | 0.8844                               | 0.8477                       | 0.9470                       | 0.9121                               | 0.8771                       | 0.9577                       |
| 2011 | Nemecko     | 0.7784                               | 0.7569                       | 0.8123                       | 0.8515                               | 0.8165                       | 0.9635                       |
| 2011 | Estónsko    | 0.4979                               | 0.4646                       | 0.5470                       | 0.5797                               | 0.5450                       | 0.6201                       |
| 2011 | Írsko       | 0.2961                               | 0.2813                       | 0.3101                       | 0.3381                               | 0.3262                       | 0.3509                       |
| 2011 | Grécko      | 0.6199                               | 0.5959                       | 0.6453                       | 0.6595                               | 0.6327                       | 0.6895                       |
| 2011 | Španielsko  | 0.5672                               | 0.5446                       | 0.5937                       | 0.6275                               | 0.5951                       | 0.6869                       |
| 2011 | Francúzsko  | 0.8670                               | 0.8472                       | 0.8991                       | 0.8935                               | 0.8472                       | 0.9578                       |
| 2011 | Chorvátsko  | 0.6507                               | 0.5774                       | 0.6962                       | 0.6783                               | 0.5958                       | 0.7410                       |
| 2011 | Taliansko   | 0.6850                               | 0.6534                       | 0.7112                       | 0.9024                               | 0.8768                       | 0.9456                       |

|      |             |        |        |        |        |        |        |
|------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2011 | Cyprus      | 0.6669 | 0.6386 | 0.7018 | 0.7377 | 0.6836 | 0.7902 |
| 2011 | Lotyšsko    | 0.4681 | 0.4448 | 0.4981 | 0.5156 | 0.4978 | 0.5389 |
| 2011 | Litva       | 0.4719 | 0.4480 | 0.5009 | 0.5332 | 0.5147 | 0.5605 |
| 2011 | Luxembursko | 0.7653 | 0.7221 | 0.8516 | 0.9524 | 0.9238 | 1.0124 |
| 2011 | Maďarsko    | 0.2175 | 0.2099 | 0.2273 | 0.2171 | 0.2075 | 0.2267 |
| 2011 | Malta       | 0.8197 | 0.7389 | 0.9481 | 0.8524 | 0.7592 | 0.9464 |
| 2011 | Holandsko   | 0.7338 | 0.7104 | 0.7786 | 0.7880 | 0.7609 | 0.8248 |
| 2011 | Rakúsko     | 0.6303 | 0.6047 | 0.6647 | 0.7688 | 0.7437 | 0.8061 |
| 2011 | Poľsko      | 0.2363 | 0.2242 | 0.2588 | 0.2387 | 0.2257 | 0.2558 |
| 2011 | Portugalsko | 0.7056 | 0.6841 | 0.7353 | 0.7056 | 0.6757 | 0.7345 |
| 2011 | Rumunsko    | 0.1480 | 0.1436 | 0.1538 | 0.1489 | 0.1444 | 0.1548 |
| 2011 | Slovinsko   | 0.2680 | 0.2531 | 0.2937 | 0.2677 | 0.2518 | 0.2882 |
| 2011 | Slovensko   | 0.2414 | 0.2365 | 0.2487 | 0.2816 | 0.2710 | 0.2945 |
| 2011 | Fínsko      | 0.7576 | 0.7332 | 0.7879 | 0.7635 | 0.7355 | 0.8108 |
| 2011 | Švédsko     | 0.8704 | 0.8475 | 0.9076 | 0.9177 | 0.8970 | 0.9608 |
| 2012 | Belgicko    | 0.6163 | 0.5898 | 0.6551 | 0.6670 | 0.6363 | 0.6995 |
| 2012 | Bulharsko   | 0.1525 | 0.1360 | 0.1625 | 0.1554 | 0.1387 | 0.1675 |
| 2012 | Česko       | 0.2108 | 0.2012 | 0.2223 | 0.2533 | 0.2459 | 0.2633 |
| 2012 | Dánsko      | 0.8925 | 0.8600 | 0.9752 | 0.9029 | 0.8712 | 0.9508 |
| 2012 | Nemecko     | 0.7878 | 0.7662 | 0.8243 | 0.8472 | 0.8101 | 0.9609 |
| 2012 | Estónsko    | 0.5160 | 0.4879 | 0.5584 | 0.5946 | 0.5644 | 0.6364 |
| 2012 | Írsko       | 0.3060 | 0.2912 | 0.3190 | 0.3443 | 0.3329 | 0.3575 |
| 2012 | Grécko      | 0.5904 | 0.5674 | 0.6130 | 0.6448 | 0.6235 | 0.6701 |
| 2012 | Španielsko  | 0.5482 | 0.5258 | 0.5737 | 0.6162 | 0.5882 | 0.6631 |
| 2012 | Francúzsko  | 0.6769 | 0.6447 | 0.7084 | 0.8477 | 0.8233 | 0.8856 |
| 2012 | Chorvátsko  | 0.7416 | 0.6286 | 0.8080 | 0.7601 | 0.6286 | 0.8573 |
| 2012 | Taliansko   | 0.7233 | 0.6964 | 0.7538 | 0.8980 | 0.8710 | 0.9508 |
| 2012 | Cyprus      | 0.5353 | 0.5089 | 0.5695 | 0.6264 | 0.5865 | 0.6832 |
| 2012 | Lotyšsko    | 0.4679 | 0.4475 | 0.4936 | 0.5084 | 0.4912 | 0.5348 |
| 2012 | Litva       | 0.4731 | 0.4484 | 0.5010 | 0.5037 | 0.4823 | 0.5340 |
| 2012 | Luxembursko | 0.9308 | 0.8800 | 1.0201 | 0.9150 | 0.8440 | 1.0320 |
| 2012 | Maďarsko    | 0.2575 | 0.2500 | 0.2669 | 0.2544 | 0.2461 | 0.2623 |
| 2012 | Malta       | 0.8028 | 0.7024 | 0.9642 | 0.8067 | 0.6878 | 0.9012 |
| 2012 | Holandsko   | 0.7392 | 0.7172 | 0.7826 | 0.7965 | 0.7693 | 0.8352 |
| 2012 | Rakúsko     | 0.6439 | 0.6185 | 0.6764 | 0.7717 | 0.7414 | 0.8075 |
| 2012 | Poľsko      | 0.2307 | 0.2184 | 0.2518 | 0.2327 | 0.2196 | 0.2492 |
| 2012 | Portugalsko | 0.6969 | 0.6753 | 0.7258 | 0.6967 | 0.6663 | 0.7249 |
| 2012 | Rumunsko    | 0.1447 | 0.1402 | 0.1507 | 0.1454 | 0.1413 | 0.1507 |
| 2012 | Slovinsko   | 0.2155 | 0.2009 | 0.2339 | 0.2156 | 0.2032 | 0.2319 |
| 2012 | Slovensko   | 0.2520 | 0.2469 | 0.2598 | 0.2805 | 0.2690 | 0.2926 |
| 2012 | Fínsko      | 0.8145 | 0.7824 | 0.8495 | 0.8155 | 0.7752 | 0.8686 |
| 2012 | Švédsko     | 0.9095 | 0.8860 | 0.9518 | 0.9638 | 0.9442 | 1.0173 |
| 2013 | Belgicko    | 0.6432 | 0.6170 | 0.6813 | 0.6926 | 0.6616 | 0.7290 |
| 2013 | Bulharsko   | 0.1355 | 0.1247 | 0.1427 | 0.1411 | 0.1303 | 0.1498 |
| 2013 | Česko       | 0.2060 | 0.1968 | 0.2166 | 0.2404 | 0.2322 | 0.2496 |
| 2013 | Dánsko      | 0.9206 | 0.8693 | 1.0021 | 0.9207 | 0.8636 | 0.9968 |
| 2013 | Nemecko     | 0.8095 | 0.7867 | 0.8482 | 0.7894 | 0.7381 | 0.9095 |
| 2013 | Estónsko    | 0.5297 | 0.5118 | 0.5554 | 0.5900 | 0.5681 | 0.6230 |
| 2013 | Írsko       | 0.3266 | 0.3125 | 0.3431 | 0.3354 | 0.3172 | 0.3582 |
| 2013 | Grécko      | 0.5180 | 0.4948 | 0.5343 | 0.5838 | 0.5668 | 0.6048 |

|      |             |        |        |        |        |        |        |
|------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2013 | Španielsko  | 0.5373 | 0.5156 | 0.5617 | 0.6724 | 0.6453 | 0.7202 |
| 2013 | Francúzsko  | 0.7882 | 0.7664 | 0.8172 | 0.9173 | 0.8902 | 0.9636 |
| 2013 | Chorvátsko  | 0.7364 | 0.6149 | 0.8031 | 0.7433 | 0.6130 | 0.8356 |
| 2013 | Taliano     | 0.7706 | 0.7461 | 0.8036 | 0.9239 | 0.8927 | 0.9814 |
| 2013 | Cyprus      | 0.5959 | 0.5730 | 0.6285 | 0.6504 | 0.6090 | 0.7016 |
| 2013 | Lotyšsko    | 0.5433 | 0.5176 | 0.5764 | 0.5393 | 0.5094 | 0.5893 |
| 2013 | Litva       | 0.4709 | 0.4461 | 0.4990 | 0.4964 | 0.4738 | 0.5286 |
| 2013 | Luxembursko | 0.9240 | 0.8793 | 1.0269 | 0.9541 | 0.9159 | 1.0605 |
| 2013 | Maďarsko    | 0.2276 | 0.2211 | 0.2357 | 0.2263 | 0.2189 | 0.2361 |
| 2013 | Malta       | 0.8249 | 0.7155 | 0.9949 | 0.8389 | 0.7420 | 0.9278 |
| 2013 | Holandsko   | 0.7192 | 0.6986 | 0.7553 | 0.8036 | 0.7786 | 0.8389 |
| 2013 | Rakúsko     | 0.6400 | 0.6076 | 0.6848 | 0.7958 | 0.7604 | 0.8414 |
| 2013 | Poľsko      | 0.2362 | 0.2258 | 0.2569 | 0.2385 | 0.2267 | 0.2554 |
| 2013 | Portugalsko | 0.6354 | 0.6190 | 0.6599 | 0.6316 | 0.6070 | 0.6622 |
| 2013 | Rumunsko    | 0.1457 | 0.1413 | 0.1509 | 0.1463 | 0.1418 | 0.1520 |
| 2013 | Slovinsko   | 0.1920 | 0.1809 | 0.2064 | 0.2125 | 0.2004 | 0.2277 |
| 2013 | Slovensko   | 0.2531 | 0.2474 | 0.2618 | 0.2788 | 0.2661 | 0.2919 |
| 2013 | Fínsko      | 0.7148 | 0.6902 | 0.7405 | 0.7207 | 0.6959 | 0.7544 |
| 2013 | Švédsko     | 0.9104 | 0.8900 | 0.9465 | 0.9471 | 0.9258 | 1.0031 |
| 2014 | Belgicko    | 0.5974 | 0.5565 | 0.6396 | 0.7810 | 0.7481 | 0.8361 |
| 2014 | Bulharsko   | 0.1237 | 0.1162 | 0.1294 | 0.1282 | 0.1210 | 0.1343 |
| 2014 | Česko       | 0.1986 | 0.1900 | 0.2083 | 0.2257 | 0.2197 | 0.2340 |
| 2014 | Dánsko      | 0.9101 | 0.8716 | 1.0051 | 0.9204 | 0.8813 | 0.9965 |
| 2014 | Nemecko     | 0.8395 | 0.8173 | 0.8798 | 0.8405 | 0.7888 | 0.9705 |
| 2014 | Estónsko    | 0.5375 | 0.5150 | 0.5817 | 0.5894 | 0.5563 | 0.6286 |
| 2014 | Írsko       | 0.3330 | 0.3169 | 0.3548 | 0.3583 | 0.3368 | 0.3817 |
| 2014 | Grécko      | 0.3419 | 0.3198 | 0.3666 | 0.4697 | 0.4565 | 0.4877 |
| 2014 | Španielsko  | 0.5052 | 0.4900 | 0.5258 | 0.6575 | 0.6244 | 0.7053 |
| 2014 | Francúzsko  | 0.8147 | 0.7903 | 0.8443 | 0.9634 | 0.9371 | 1.0124 |
| 2014 | Chorvátsko  | 0.4378 | 0.4187 | 0.4559 | 0.4778 | 0.4611 | 0.4992 |
| 2014 | Taliano     | 0.8294 | 0.8078 | 0.8661 | 0.9345 | 0.8906 | 0.9994 |
| 2014 | Cyprus      | 0.7847 | 0.7528 | 0.8394 | 0.8131 | 0.7458 | 0.8907 |
| 2014 | Lotyšsko    | 0.5082 | 0.4925 | 0.5305 | 0.5144 | 0.4935 | 0.5487 |
| 2014 | Litva       | 0.4598 | 0.4386 | 0.4877 | 0.4886 | 0.4700 | 0.5173 |
| 2014 | Luxembursko | 0.8885 | 0.8040 | 0.9952 | 0.9016 | 0.8283 | 1.0569 |
| 2014 | Maďarsko    | 0.1924 | 0.1847 | 0.2048 | 0.1928 | 0.1839 | 0.2040 |
| 2014 | Malta       | 0.8656 | 0.7890 | 1.0345 | 0.8961 | 0.8279 | 1.0180 |
| 2014 | Holandsko   | 0.7232 | 0.7039 | 0.7638 | 0.8242 | 0.7979 | 0.8613 |
| 2014 | Rakúsko     | 0.6858 | 0.6546 | 0.7301 | 0.8604 | 0.8205 | 0.9078 |
| 2014 | Poľsko      | 0.2367 | 0.2252 | 0.2579 | 0.2365 | 0.2237 | 0.2526 |
| 2014 | Portugalsko | 0.4962 | 0.4785 | 0.5190 | 0.4984 | 0.4732 | 0.5234 |
| 2014 | Rumunsko    | 0.1402 | 0.1358 | 0.1457 | 0.1401 | 0.1356 | 0.1463 |
| 2014 | Slovinsko   | 0.1887 | 0.1751 | 0.2083 | 0.2121 | 0.1992 | 0.2283 |
| 2014 | Slovensko   | 0.2662 | 0.2599 | 0.2753 | 0.2786 | 0.2660 | 0.2942 |
| 2014 | Fínsko      | 0.7809 | 0.7566 | 0.8105 | 0.7841 | 0.7560 | 0.8289 |
| 2014 | Švédsko     | 0.8953 | 0.8747 | 0.9260 | 0.9203 | 0.8955 | 0.9719 |
| 2015 | Belgicko    | 0.6379 | 0.5945 | 0.6835 | 0.8138 | 0.7821 | 0.8636 |
| 2015 | Bulharsko   | 0.1423 | 0.1313 | 0.1498 | 0.1519 | 0.1415 | 0.1606 |
| 2015 | Česko       | 0.2095 | 0.1993 | 0.2188 | 0.2493 | 0.2419 | 0.2577 |
| 2015 | Dánsko      | 0.9105 | 0.8714 | 1.0102 | 0.9265 | 0.8822 | 1.0273 |

|      |             |        |        |        |        |        |        |
|------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2015 | Nemecko     | 0.8570 | 0.8343 | 0.8918 | 0.8887 | 0.8387 | 1.0214 |
| 2015 | Estónsko    | 0.5620 | 0.5421 | 0.5876 | 0.6604 | 0.6335 | 0.6946 |
| 2015 | Írsko       | 0.4995 | 0.4754 | 0.5302 | 0.5100 | 0.4790 | 0.5507 |
| 2015 | Grécko      | 0.3876 | 0.3692 | 0.4044 | 0.4658 | 0.4543 | 0.4766 |
| 2015 | Španielsko  | 0.4645 | 0.4521 | 0.4810 | 0.7136 | 0.6688 | 0.7822 |
| 2015 | Francúzsko  | 0.9266 | 0.9043 | 0.9605 | 0.9178 | 0.8551 | 0.9825 |
| 2015 | Chorvátsko  | 0.4692 | 0.4481 | 0.4878 | 0.5042 | 0.4886 | 0.5266 |
| 2015 | Taliansko   | 0.7888 | 0.7637 | 0.8248 | 0.9203 | 0.8799 | 0.9908 |
| 2015 | Cyprus      | 0.8358 | 0.8018 | 0.9002 | 0.8286 | 0.7206 | 0.9561 |
| 2015 | Lotyšsko    | 0.5916 | 0.5771 | 0.6214 | 0.5777 | 0.5546 | 0.6198 |
| 2015 | Litva       | 0.4861 | 0.4646 | 0.5168 | 0.4778 | 0.4503 | 0.5209 |
| 2015 | Luxembursko | 0.9343 | 0.8858 | 1.0079 | 0.9325 | 0.8758 | 0.9931 |
| 2015 | Maďarsko    | 0.2378 | 0.2305 | 0.2467 | 0.2402 | 0.2320 | 0.2500 |
| 2015 | Malta       | 0.8558 | 0.7680 | 1.0319 | 0.8733 | 0.7918 | 0.9969 |
| 2015 | Holandsko   | 0.7432 | 0.7248 | 0.7799 | 0.8531 | 0.8292 | 0.8986 |
| 2015 | Rakúsko     | 0.7379 | 0.7078 | 0.7794 | 0.9204 | 0.8825 | 0.9663 |
| 2015 | Poľsko      | 0.2528 | 0.2396 | 0.2723 | 0.2532 | 0.2394 | 0.2721 |
| 2015 | Portugalsko | 0.4901 | 0.4669 | 0.5118 | 0.5518 | 0.5286 | 0.5711 |
| 2015 | Rumunsko    | 0.1413 | 0.1367 | 0.1465 | 0.1457 | 0.1416 | 0.1518 |
| 2015 | Slovinsko   | 0.3549 | 0.3342 | 0.3904 | 0.3503 | 0.3269 | 0.3739 |
| 2015 | Slovensko   | 0.2849 | 0.2793 | 0.2936 | 0.2815 | 0.2714 | 0.2988 |
| 2015 | Fínsko      | 0.7197 | 0.7000 | 0.7501 | 0.7240 | 0.7024 | 0.7587 |
| 2015 | Švédsko     | 0.9350 | 0.8970 | 0.9701 | 0.9388 | 0.8996 | 0.9909 |
| 2016 | Belgicko    | 0.6936 | 0.6617 | 0.7415 | 0.8379 | 0.8110 | 0.8798 |
| 2016 | Bulharsko   | 0.1527 | 0.1412 | 0.1604 | 0.1628 | 0.1522 | 0.1716 |
| 2016 | Česko       | 0.2270 | 0.2164 | 0.2395 | 0.2788 | 0.2725 | 0.2883 |
| 2016 | Dánsko      | 0.9268 | 0.8833 | 1.0324 | 0.9394 | 0.8939 | 1.0512 |
| 2016 | Nemecko     | 0.8819 | 0.8584 | 0.9201 | 0.8668 | 0.7987 | 1.0287 |
| 2016 | Estónsko    | 0.5915 | 0.5668 | 0.6403 | 0.6966 | 0.6614 | 0.7534 |
| 2016 | Írsko       | 0.6358 | 0.6183 | 0.6593 | 0.6325 | 0.6018 | 0.6713 |
| 2016 | Grécko      | 0.3568 | 0.3412 | 0.3737 | 0.4449 | 0.4327 | 0.4573 |
| 2016 | Španielsko  | 0.5368 | 0.5214 | 0.5582 | 0.9042 | 0.8391 | 1.0393 |
| 2016 | Francúzsko  | 0.8581 | 0.8362 | 0.8927 | 0.9225 | 0.8800 | 1.0058 |
| 2016 | Chorvátsko  | 0.3911 | 0.3764 | 0.4093 | 0.4397 | 0.4232 | 0.4623 |
| 2016 | Taliansko   | 0.8383 | 0.8122 | 0.8766 | 0.9180 | 0.8542 | 0.9846 |
| 2016 | Cyprus      | 0.5965 | 0.5676 | 0.6363 | 0.8288 | 0.7114 | 1.1473 |
| 2016 | Lotyšsko    | 0.5891 | 0.5683 | 0.6170 | 0.5773 | 0.5413 | 0.6271 |
| 2016 | Litva       | 0.5069 | 0.4843 | 0.5387 | 0.5186 | 0.4934 | 0.5615 |
| 2016 | Luxembursko | 0.9045 | 0.8526 | 0.9841 | 0.9231 | 0.8815 | 0.9900 |
| 2016 | Maďarsko    | 0.2612 | 0.2540 | 0.2707 | 0.2633 | 0.2539 | 0.2717 |
| 2016 | Malta       | 0.8239 | 0.7232 | 0.9938 | 0.8823 | 0.7971 | 1.0342 |
| 2016 | Holandsko   | 0.7518 | 0.7315 | 0.7975 | 0.8694 | 0.8406 | 0.9158 |
| 2016 | Rakúsko     | 0.7432 | 0.7147 | 0.7851 | 0.9180 | 0.8785 | 0.9622 |
| 2016 | Poľsko      | 0.2349 | 0.2240 | 0.2554 | 0.2348 | 0.2241 | 0.2524 |
| 2016 | Portugalsko | 0.6532 | 0.6381 | 0.6774 | 0.6561 | 0.6307 | 0.6900 |
| 2016 | Rumunsko    | 0.1436 | 0.1399 | 0.1482 | 0.1456 | 0.1419 | 0.1512 |
| 2016 | Slovinsko   | 0.2447 | 0.2279 | 0.2657 | 0.2514 | 0.2335 | 0.2732 |
| 2016 | Slovensko   | 0.2905 | 0.2841 | 0.2999 | 0.2828 | 0.2715 | 0.2995 |
| 2016 | Fínsko      | 0.7490 | 0.7312 | 0.7806 | 0.7608 | 0.7384 | 0.7986 |
| 2016 | Švédsko     | 0.9515 | 0.9124 | 0.9875 | 0.9430 | 0.8956 | 1.0005 |

|      |             |        |        |        |        |        |        |
|------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2017 | Belgicko    | 0.7426 | 0.7062 | 0.7902 | 0.8892 | 0.8598 | 0.9293 |
| 2017 | Bulharsko   | 0.1515 | 0.1421 | 0.1582 | 0.1606 | 0.1522 | 0.1675 |
| 2017 | Česko       | 0.2510 | 0.2374 | 0.2659 | 0.3227 | 0.3144 | 0.3332 |
| 2017 | Dánsko      | 0.9277 | 0.8733 | 1.0380 | 0.9306 | 0.8734 | 1.0415 |
| 2017 | Nemecko     | 0.9218 | 0.8953 | 0.9604 | 0.8543 | 0.7589 | 1.0476 |
| 2017 | Estónsko    | 0.6030 | 0.5801 | 0.6401 | 0.6754 | 0.6377 | 0.7176 |
| 2017 | Írsko       | 0.5257 | 0.4970 | 0.5600 | 0.5376 | 0.5014 | 0.5792 |
| 2017 | Grécko      | 0.3836 | 0.3670 | 0.3998 | 0.4597 | 0.4497 | 0.4715 |
| 2017 | Španielsko  | 0.5644 | 0.5470 | 0.5871 | 0.9045 | 0.8293 | 1.0201 |
| 2017 | Francúzsko  | 0.8274 | 0.8011 | 0.8577 | 0.9172 | 0.8604 | 1.0154 |
| 2017 | Chorvátsko  | 0.4724 | 0.4585 | 0.4885 | 0.4938 | 0.4683 | 0.5138 |
| 2017 | Taliansko   | 0.7790 | 0.7474 | 0.8159 | 0.9179 | 0.8497 | 1.0030 |
| 2017 | Cyprus      | 0.5704 | 0.5442 | 0.6058 | 0.8210 | 0.7387 | 1.0614 |
| 2017 | Lotyšsko    | 0.6529 | 0.6343 | 0.6831 | 0.7201 | 0.6944 | 0.7609 |
| 2017 | Litva       | 0.5220 | 0.4956 | 0.5504 | 0.5670 | 0.5419 | 0.6044 |
| 2017 | Luxembursko | 0.9013 | 0.8222 | 1.0270 | 0.9219 | 0.8583 | 1.0618 |
| 2017 | Maďarsko    | 0.2405 | 0.2302 | 0.2523 | 0.2465 | 0.2357 | 0.2597 |
| 2017 | Malta       | 0.8263 | 0.7202 | 0.9923 | 0.8311 | 0.7185 | 1.0698 |
| 2017 | Holandsko   | 0.7722 | 0.7508 | 0.8191 | 0.9065 | 0.8725 | 0.9615 |
| 2017 | Rakúsko     | 0.7222 | 0.6856 | 0.7687 | 0.8975 | 0.8531 | 0.9472 |
| 2017 | Poľsko      | 0.2575 | 0.2411 | 0.2772 | 0.2619 | 0.2444 | 0.2815 |
| 2017 | Portugalsko | 0.6844 | 0.6704 | 0.7078 | 0.6921 | 0.6660 | 0.7287 |
| 2017 | Rumunsko    | 0.1543 | 0.1493 | 0.1603 | 0.1587 | 0.1541 | 0.1653 |
| 2017 | Slovinsko   | 0.2368 | 0.2224 | 0.2576 | 0.2450 | 0.2292 | 0.2665 |
| 2017 | Slovensko   | 0.2969 | 0.2905 | 0.3067 | 0.2892 | 0.2789 | 0.3057 |
| 2017 | Fínsko      | 0.7677 | 0.7419 | 0.8002 | 0.8019 | 0.7820 | 0.8415 |
| 2017 | Švédsko     | 0.9637 | 0.9352 | 1.0002 | 0.9480 | 0.9025 | 1.0114 |
| 2018 | Belgicko    | 0.7346 | 0.6934 | 0.7878 | 0.9405 | 0.9163 | 0.9840 |
| 2018 | Bulharsko   | 0.1868 | 0.1719 | 0.1966 | 0.1942 | 0.1792 | 0.2060 |
| 2018 | Česko       | 0.2635 | 0.2512 | 0.2761 | 0.3275 | 0.3192 | 0.3381 |
| 2018 | Dánsko      | 0.8789 | 0.7886 | 0.9742 | 0.8836 | 0.7942 | 1.0217 |
| 2018 | Nemecko     | 0.9562 | 0.9290 | 0.9977 | 0.7994 | 0.6707 | 1.1013 |
| 2018 | Estónsko    | 0.6335 | 0.6165 | 0.6601 | 0.7370 | 0.7048 | 0.7824 |
| 2018 | Írsko       | 0.6835 | 0.6621 | 0.7135 | 0.6982 | 0.6701 | 0.7427 |
| 2018 | Grécko      | 0.5405 | 0.5218 | 0.5631 | 0.5479 | 0.5184 | 0.5756 |
| 2018 | Španielsko  | 0.5098 | 0.4955 | 0.5272 | 0.8661 | 0.7699 | 1.1773 |
| 2018 | Francúzsko  | 0.8323 | 0.8059 | 0.8634 | 0.9122 | 0.8447 | 1.0048 |
| 2018 | Chorvátsko  | 0.4386 | 0.4244 | 0.4550 | 0.4827 | 0.4623 | 0.5139 |
| 2018 | Taliansko   | 0.6899 | 0.6507 | 0.7242 | 0.9279 | 0.8701 | 1.0061 |
| 2018 | Cyprus      | 0.7715 | 0.7343 | 0.8183 | 0.8778 | 0.7876 | 1.0067 |
| 2018 | Lotyšsko    | 0.6926 | 0.6785 | 0.7186 | 0.7513 | 0.7265 | 0.7923 |
| 2018 | Litva       | 0.5067 | 0.4834 | 0.5332 | 0.5705 | 0.5446 | 0.6048 |
| 2018 | Luxembursko | 0.9402 | 0.8907 | 0.9910 | 0.9432 | 0.8942 | 1.0199 |
| 2018 | Maďarsko    | 0.3275 | 0.3177 | 0.3393 | 0.3251 | 0.3111 | 0.3356 |
| 2018 | Malta       | 0.8287 | 0.7129 | 1.0120 | 0.8243 | 0.7078 | 1.1338 |
| 2018 | Holandsko   | 0.7889 | 0.7621 | 0.8403 | 0.9534 | 0.9166 | 1.0086 |
| 2018 | Rakúsko     | 0.7573 | 0.7168 | 0.8107 | 0.9272 | 0.8722 | 0.9785 |
| 2018 | Poľsko      | 0.2680 | 0.2495 | 0.2882 | 0.2808 | 0.2639 | 0.2991 |
| 2018 | Portugalsko | 0.5695 | 0.5543 | 0.5888 | 0.5705 | 0.5415 | 0.6031 |
| 2018 | Rumunsko    | 0.1783 | 0.1731 | 0.1843 | 0.1808 | 0.1758 | 0.1874 |

|      |           |        |        |        |        |        |        |
|------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2018 | Slovinsko | 0.2733 | 0.2621 | 0.2873 | 0.2821 | 0.2686 | 0.2992 |
| 2018 | Slovensko | 0.2753 | 0.2692 | 0.2850 | 0.2672 | 0.2572 | 0.2819 |
| 2018 | Fínsko    | 0.7923 | 0.7727 | 0.8238 | 0.8270 | 0.8095 | 0.8648 |
| 2018 | Švédsko   | 0.9551 | 0.9314 | 0.9917 | 0.9556 | 0.9185 | 1.0260 |