

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

Evidenčné číslo: 103005/I/2022/S421000355029H

ANALÝZA VYBRANÝCH UKAZOVATEĽOV VÝSKUMU
A VÝVOJA NA SLOVENSKU V ROKOCH 2011 – 2020
A POROVNANIE S KRAJINAMI EURÓPSKEJ ÚNIE

Diplomová práca

2022

Mgr. Michal Kerpner

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

ANALÝZA VYBRANÝCH UKAZOVATEĽOV VÝSKUMU
A VÝVOJA NA SLOVENSKU V ROKOCH 2011 – 2020
A POROVNANIE S KRAJINAMI EURÓPSKEJ ÚNIE

Diplomová práca

Študijný program: Informačný manažment
Študijný odbor: Ekonómia a manažment
Školiace pracovisko: Katedra štatistiky
Vedúci záverečnej práce: Ing. Lubica Hurbánková, PhD.

Bratislava 2022

Mgr. Michal Kerpner

Pod'akovanie

Touto cestou by som sa chcel poďakovať Ing. Ľubici Hurbánkovej, PhD., vedúcej tejto diplomovej práce, za jej čas, ochotu, rady a odborný dohľad, ktorý mi poskytla pri jej vypracovaní.

ABSTRAKT

KERPNER, Michal: *Analýza vybraných ukazovateľov výskumu a vývoja na Slovensku v rokoch 2011 – 2020 a porovnanie s krajinami Európskej únie* – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta hospodárskej informatiky; Katedra štatistiky FHI. – Vedúca záverečnej práce: Ing. Ľubica Hurbánková, PhD. Bratislava: FHI, 2022, 64 strán.

Táto diplomová práca má ako hlavný cieľ analýzu vývoja a štruktúr vybraných ukazovateľov výskumu a vývoja na Slovensku v rokoch 2011 až 2020. Práca je rozdelená do 4 kapitol. Obsahuje 16 grafov a 24 tabuliek.

Prvá kapitola pojednáva o súčasnom stave riešenej problematiky na Slovensku a v rámci krajín Európskej únie. Časť metodika práce oboznamujeme s vybranými charakteristikami časových radov a mierami podobnosti štruktúr. Na základe znalostí získaných v teoretickej časti sú vybrané ukazovatele výskumu a vývoja (počet organizácií, výdavky a ľudské zdroje) analyzované pomocou príspevkovej metódy a pomocou mier podobnosti štruktúr – Suslovovho koeficienta, Gallagherovho, Monroeovho, Gatevovho, Ryabtesovho a Szalaiovho indexu.

Kľúčové slová: výskum a vývoj, príspevková metóda, miery podobnosti štruktúr

ABSTRACT

KERPNER, Michal: *Analysis of selected indicators of research and development in Slovakia in years 2011 – 2020 and comparison with European union countries* – University of Economics in Bratislava. Faculty of Economic Informatics; Department of Statistics. – Thesis supervisor: Ing. Lúbia Hurbánková, PhD. Bratislava: FHI, 2022, 64 pages.

The main goal of this thesis is the analysis of the trend and structures selected indicators of research and development of Slovakia in the years 2011 to 2020. The thesis is divided into four chapters. Contains 16 graphs and 24 tables.

The first chapter is discussing about the current state of the issues in Slovakia and within the countries of the European union. The methodological part of this thesis is introducing selected characteristics of time series and rates of similarity of structures. Based on knowledges earned in the theoretical part the selected indicators of research and development are analysed by the contribution method and by rates of similarity of structures – Suslov coefficient, Gallagher, Monroe, Gatev, Ryabtes and Szalai index.

Keywords: research and development, contribution method, rates of similarity of structures

Obsah

Zoznam skratiek a značiek.....	7
Úvod	8
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí	9
1.1 Súčasný stav výskumu a vývoja na Slovensku	9
1.2 Súčasný stav výskumu a vývoja v krajinách EÚ	14
2 Cieľ práce	18
3 Metodika práce a metódy skúmania	19
3.1 Charakteristiky časových radov	19
3.1.1 Elementárne charakteristiky časových radov	19
3.1.2 Príspevková (prírastková) metóda	20
3.2 Podobnosť štruktúr	21
4 Výsledky práce a diskusia	25
4.1 Analýza počtu organizácií a pracovísk výskumu a vývoja	25
4.1.1 Analýza počtu organizácií a pracovísk výskumu a vývoja na Slovensku ...	25
4.1.2 Analýza počtu organizácií a pracovísk výskumu a vývoja na Slovensku podľa sektorov	27
4.2 Analýza výdavkov organizácií a pracovísk výskumu a vývoja	31
4.2.1 Analýza výdavkov organizácií a pracovísk výskumu a vývoja na Slovensku	31
4.2.2 Analýza výdavkov na výskum a vývoj na Slovensku podľa sektorov	32
4.2.3 Analýza výdavkov na výskum a vývoj na Slovensku podľa krajov.....	36
4.2.4 Analýza výdavkov na výskum a vývoj v krajinách EÚ	41
4.3 Analýza počtu zamestnaných osôb vo výskume a vývoji	46
4.3.1 Analýza počtu zamestnaných osôb vo výskume a vývoji na Slovensku.....	46
4.3.2 Analýza počtu zamestnaných žien vo výskume a vývoji na Slovensku.....	47
4.3.3 Analýza počtu zamestnaných osôb vo výskume a vývoji na Slovensku podľa sektorov	49
4.3.4 Analýza počtu zamestnaných osôb vo výskume a vývoji na Slovensku podľa krajov	53
4.3.5 Analýza počtu zamestnaných osôb vo výskume a vývoji v krajinách EÚ ..	57
Záver	62
Zoznam použitej literatúry	63

Zoznam skratiek a značiek

EIC	European Investment Centre	Európske investičné centrum
EIT	Európsky inovačný a technologický inštitút	
EÚ	Európska únia	Zoskupenie krajín
FTE	Full-time equivalent	Ekvivalent plného pracovného úväzku
GDP	Gross Domestic Product	Hrubý domáci produkt
HDP	Hrubý domáci produkt	
IKT	Informačno-komunikačné technológie	
MH SR	Ministerstvo hospodárstva SR	
MIRRI SR	Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR	
MSCA	Akcie Marie Skłodowskej-Curie	
MŠVVaŠ SR	Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR	
PCT	Patent Cooperation Treaty	Zmluva o patentovej spolupráci
SAV	Slovenská akadémia vied	
VaV	Výskum a vývoj	
VTI	Vedecko-technické informácie	

Úvod

Výskum a vývoj majú potenciál zlepšiť a uľahčiť každodenný život miliónom ľudí naprieč celým svetom a to tým, že pomáhajú hľadať riešenia a odpovede na niektoré najväčšie sociálne a generačné výzvy. Príkladom sú politické usmernenia Európskej komisie na obdobie rokov 2019 až 2024, ktoré zahŕňajú cieľ stať sa do roku 2050 prvým klimaticky neutrálnym kontinentom sveta, ako aj chystaná podpora investícií do výskumu a vývoja prostredníctvom plánu obnovy, ktorá má uľahčiť pokrizovú transformáciu ekonomík, a tým aj schopnosť podnikov vyrovnávať sa so sociálnymi a ekonomickými vplyvmi krízy spôsobenej pandémiou COVID-19.

Táto práca má za úlohu pomocou vybraných ukazovateľov ukázať, v akej kondícii sa nachádza výskum a vývoj v našej krajine v súčasnosti, k akým zmenám dochádzalo v období medzi rokmi 2011 až 2020 a taktiež, ako sa Slovensku darí napredovať v porovnaní s ostatnými krajinami Európskej únie (ďalej EÚ).

V prvej kapitole je zhrnutý súčasný stav výskumu a vývoja (ďalej VaV) na základe dostupných informácií zozbieraných z odborných a vedeckých článkov, ktorý ponúka prvotný obraz pre uvedenie do problematiky a pojednáva o previazanosti jednotlivých inštitúcií podieľajúcich sa na výskume a vývoji na Slovensku a v EÚ, o spôsoboch financovania VaV, stave ľudských zdrojov a plánoch pre budúce obdobia.

V druhej kapitole sú stanovené ciele práce, ktoré sú vytýčené na základe získanej znalostnej bázy a takisto sa tu nachádza zdôvodnenie výberu jednotlivých ukazovateľov.

Tretia kapitola prezentuje dostupné metodické nástroje pre vykonanie štatistických analýz potrebných k získaniu výsledkov. Sú v nej popísané charakteristiky časových radov, príspevková (prírastková metóda) a miery podobnosti štruktúr.

Štvrtá kapitola obsahuje analýzy, v ktorých sú dáta získané zo Štatistického úradu SR a dáta z Eurostatu transformované na výstupy v podobe tabuliek a grafov, ku ktorým sú vypracované popisy a závery z nich vyplývajúce.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Prvá kapitola tejto diplomovej práce obsahuje poznatky z aktuálne dostupných odborných článkov týkajúcich sa riešenej problematiky a to ako v rámci Slovenska, tak aj v rámci celej EÚ.

1.1 Súčasný stav výskumu a vývoja na Slovensku

Základným predpokladom pre správne fungujúci inovačný ekosystém krajiny je dobre nastavený mechanizmus financovania vývoja a výskumu. Neznamená to ale, že vysoký objem investícií zaručí aj kvalitu takéhoto ekosystému, čoho príkladom sú aj niektoré krajiny Európskej únie, kde aj napriek nižším investíciám, ktoré sú pod priemerom EÚ, dosahujú v oblasti vývoja a výskumu vynikajúce výstupy (napr. Holandsko, ale aj bývalý člen Veľká Británia). [14]

Čo sa týka výšky financovania VaV v našej krajine, nebude asi pre nikoho prekvapením konštatovanie, že sa Slovensko dlhodobo pohybuje na posledných priečkach takejto pomyselnej tabuľky. Investície na úrovni 0,92 % HDP nám v nej v roku 2020 priniesli pozíciu iba na 22. mieste. Problémom je, že sme dlhodobo stagnovali na hodnote okolo 0,8 % HDP a aj keď sa nám v roku 2020 podarilo prekonať hranicu 0,9 % HDP, rast výšky investícií je stále len mierny. Jedinou výnimkou, kedy došlo k väčšiemu nárastu investícií bol iba rok 2015, v ktorom sa nám podarilo dosiahnuť hodnotu 1,16 % HDP. To bol ale iba dôsledok spôsobený dočerpávaním štrukturálnych fondov. [2] [10]

Zvýšenie efektivity riadenia a zintenzívnenie financovania výskumu a vývoja sa stalo aj predmetom Plánu obnovy a odolnosti Slovenskej republiky. Jednou z priorít, ktoré sú v ňom stanovené, je aj zefektívnenie a profesionalizácia nadrezortnej koordinácie výskumu a vývoja a vyriešenie jej roztrieštenosti a vytvorenie koncepcnosti v jej riadení. Ďalej sa v tomto pláne pre obnovu uvádza problém slabej pozície Rady vlády SR pre vedu, techniku a inovácie a absentujúcu potrebnú analytickú zložku, ktorá by vedela poskytnúť vyhodnotenie efektívnosti, jednoduchosti a transparentnosti investovaných verejných zdrojov a taktiež nastavenia podporných nástrojov. V akom stave sa teda aktuálne nachádza štruktúra výskumného prostredia na Slovensku, kto sú jej hlavní aktéri a akým spôsobom ju ovplyvňujú? [3]

Za navrhovanie a implementovanie výskumných a inovačných politík sú zodpovedné dva ústredné rezorty a to Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR (ďalej len MŠVVaŠ SR) a Ministerstvo hospodárstva (ďalej len MH SR), pričom každé riadi svoju vlastnú sieť agentúr. Historicky je rozdelenie nastavené tak, že za výskumné politiky je zodpovedné MŠVVaŠ SR a za inovácie MH SR. [4]

Pod MŠVVaŠ SR patria:

- Vedecká grantová agentúra (VEGA),
- Kultúrna a edukačná grantová agentúra (KEGA),
- Agentúra na podporu výskumu a vývoja (APVV),
- Výskumná agentúra (VA).

MH SR spravuje:

- Slovenskú agentúru pre rozvoj investícií a obchodu (SARIO),
- Slovenskú inovačnú a energetickú agentúru (SIEA),
- Slovak Business Agency.

Do tejto problematiky sa najnovšie zapája už aj Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR (ďalej len MIRRI SR), ktoré bolo zriadené k 1. júlu 2020 novelou 134/2020 Z. z. kompetenčného zákona, prijatou 14. mája 2020. Nahradilo tak bývalý Úrad podpredsedu vlády pre investície a informatizáciu, pričom prebralo aj oblasť regionálneho rozvoja, ktorá predtým patrila Ministerstvu pôdohospodárstva ako aj niektoré ďalšie kompetencie, ktoré predtým spravovalo Ministerstvo financií a Úrad vlády. Úrad podpredsedu vlády pre investície a informatizáciu zohrával významnú úlohu v oblasti vývoja a výskumu a inovácií už po jeho vzniku, kedy zastrešoval implementáciu Stratégie výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR (RIS3) a následne prebral po MŠVVaŠ SR aj dohľad nad organizovaním rokovaní Rady vlády pre vedu, výskum a inovácie. [4]

Za cieľom optimalizovania vzájomnej koordinácie a spolupráce bola Rada vlády SR pre vedu a techniku transformovaná na Radu vlády SR pre vedu, techniku a inovácie (Rada vlády SR pre VTI), ktorej hlavnou úlohou je efektívne usmerňovať spoluprácu pri dosahovaní cieľov štátnej vednej, technickej a inovačnej politiky. Napriek tomu vystupuje Rada vlády len v pozícii poradného orgánu bez možnosti riadiť výskumné a inovačné politiky. V Pláne obnovy

a odolnosti SR sa však objavil aj návrh posilniť jej pozíciu v rámci systému, a to takým spôsobom, že by Rada dostala svoju výkonnú zložku v podobe sekretariátu s profesionálnym manažmentom so skúsenosťami v tejto oblasti. Od tejto zmeny sa očakáva, že sekretariát bude v spolupráci s rezortami navrhovať Národnú stratégiu výskumu, vývoja a inovácií, a následne aj realizovať zber dát, tvorbu analýz a odporúčaní pre túto oblasť.

Pokiaľ ide o verejné financovanie výskumu a vývoja, zo štátneho rozpočtu je podporované MŠVVaŠ SR aj SAV prostredníctvom agentúry VEGA. V dostupných údajoch v Rozpočte verejnej správy na roky 2020 až 2023 malo mať MŠVVŠ SR na rok 2021 k dispozícii celkové výdavky na vedu a techniku vo výške 442,21 mil. Eur. [4]

Na celkovej realizácii výskumu a vývoja sa na Slovensku podieľajú:

- vysoké školy,
- Slovenská akadémia vied,
- rezortné výskumné ústavy,
- súkromné podniky.

Podľa Zákona č. 131/2002 Z. z. sú vysoké školy vrcholné vzdelávacie, vedecké a umelecké ustanovizne, ktorých poslaním je prispievať k rozvoju vedomostnej spoločnosti. V našej krajine momentálne pôsobí 20 verejných, 3 štátne a 11 súkromných vysokých škôl, na ktorých pracuje 17 856 výskumníkov (údaj Štatistického úradu SR za rok 2020). Finančné krytie na vysoké školstvo rozpočtované v kapitolách MŠVVŠ SR, MV SR, MO SR a MZ SR boli v roku 2020 v sume 893,42 mil. Eur, v roku 2021 bolo plánovaných 863 mil. Eur.

Hlavným poslaním SAV ako najvyššej vedeckej inštitúcie pôsobiacej na území Slovenskej republiky je základný a aplikovaný výskum v oblasti technických, prírodných, humanitných a spoločenských vied. Najvyšším samosprávnym orgánom SAV podľa zákona č. 133/2002 Z. z. o Slovenskej akadémii vied (ďalej SAV) je Snem SAV. Výkonným samosprávnym orgánom akadémie je Predsedníctvo SAV na čele s predsedom SAV. Samosprávnym orgánom akadémie na riešenie vedeckých a koncepcných úloh je Vedecká rada SAV. Organizačne sa SAV delí na tri Oddelenia vied, z ktorého má každé svojho podpredsedu a zameranie: Oddelenie vied o neživej prírode, Oddelenie vied o živej prírode a chemických vedách a Oddelenie vied o spoločnosti a kultúre.

SAV sa cez slovenské grantové agentúry, európske programy a bilaterálne spolupráce zapája do rôznych typov vedeckých a aplikačných projektov.

Významnú úlohu v systéme VaV zohrávajú aj rezortné výskumné ústavy a to:

- Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum (Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR),
- Medzinárodné laserové centrum (Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR),
- Národné lesnícke centrum (Ministerstvo hospodárstva SR),
- Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (Ministerstvo životného prostredia SR),
- Výskumný ústav vodného hospodárstva (Ministerstvo životného prostredia SR).

Pre úspešné napredovanie v oblasti vývoja a výskumu však nestačí len aktivita verejných výskumných inštitúcií, či vysokých škôl. Je nevyhnutné, aby v tomto procese bola angažovaná aj súkromná sféra. Podnikateľský výskum a vývoj na Slovensku je však už dlhodobo hodnotený za jeden z najslabších v EÚ – veľký počet malých a stredných podnikov sa nevenuje žiadnej výskumnej aktivite z dôvodu potrebných nákladov, potenciálnych rizík, častých zmien v legislatíve, či byrokratickej záťaži. Reakciou vlády SR na túto zlú situáciu boli návrhy niekoľkých opatrení. Za zmienku stojí zákon, ktorý je platný od roku 2015 a ktorým sa zaviedli nové daňové úľavy pre súkromné spoločnosti investujúce do výskumu a vývoja. Takzvaný „superodpočet“ sa v roku 2018 zvyšoval z 25 % na 100 %, v roku 2019 na 150 % a v roku 2020 na 200 %. Celkovo pracuje v súkromnom sektore 5 912 výskumníkov (údaj Štatistického úradu za rok 2020).

Na Slovensku je celkovo 2 600 podnikov, ktoré deklarovali, že majú inovačné aktivity v priemysle a službách. Zároveň je u nás 5 921 podnikov bez inovačných aktivít. Celkový počet firiem, ktoré majú potvrdenie o možnosti realizovať výskum a vývoj je 1 613. [3]

Ďalším významným predpokladom na uskutočňovanie kvalitného vývoja a výskumu, ktorý zároveň podstatným spôsobom podporuje proces inovácie, je okrem investovania finančných prostriedkov aj odborne vzdelaný a kvalifikovaný ľudský kapitál, ktorý je nevyhnutný pre zvyšovanie a rozvoj znalostnej bázy. Všetky krajiny, ktoré môžeme považovať za lídrov v oblasti vývoja a výskumu, sa snažia preto okrem aktívneho investovania do vlastných

ľudských zdrojov v podobe kvalitného školstva aj aktívne lákať a priťahovať „mozgy“ zo zahraničia.

V rámci stanovených cieľov Stratégie Európa 2020 bolo zadefinované potrebné zvýšenie podielu Európanov vo veku 30–34 rokov s ukončeným vysokoškolským vzdelaním z 31 % na minimálne 40 % do roku 2020, pričom Slovensko si stanovilo rovnakú hranicu 40 %. Tento cieľ sa nám podarilo dosiahnuť len tesne, a to s 40,1 % práve v roku 2019. Európska únia ako celok svoj cieľ 40 % naplnila, ale deviatim štátom sa to individuálne nepodarilo.

V rámci krajín EÚ sú u vysokoškolských absolventov najviac preferované podnikateľské a ekonomické vedy. V týchto odboroch končí takmer štvrtina absolventov, na Slovensku 1/5. Zvýšený záujem je u našich absolventov aj o zdravotnícke vedy a vzdelávanie. V rámci celej EÚ sú však výrazne poddimenzované informačné a komunikačné technológie (ďalej IKT), ktoré sú práve pre výskum a inovácie dôležité. Zastúpenie v tomto sektore je v priemere únie na úrovni len 3,8 %, na Slovensku o desatinu percenta viac.

Za základné výstupy VaV sú pokladané vedecké publikácie, ako výstup základného výskumu a patenty ako produkt aplikovaného výskumu. Dôležitú úlohu hrá nielen samotná kvantita vedeckých publikácií, ale najmä ich kvalita, ktorú meriame či už počtom publikácií v časopisoch s vysokým impaktovým faktorom alebo mierou citácií jednotlivých výstupov.

Na Slovensku bolo v citačnom okne 1996 – 2018 vyprodukovaných 20,6 publikácií na 1000 obyvateľov, čím sa radíme na 21.miesto EÚ. O kvalite týchto výstupov však hovorí ich citovanie. Medzi 10 % najcitovanejších publikácií sveta sa radí len 4,6 % vedeckých článkov Slovenska, čím sa radíme na 25. miesto EÚ. [3]

Za intelektuálne aktíva sú považované rôzne formy ochrany duševného vlastníctva, ktoré v rámci inovačného procesu zahŕňajú prihlášky patentov PCT (Zmluva o patentovej spolupráci), žiadosti o udelenie ochranných známkov či dizajnov. Na Európskom patentovom úrade bola úspešnosť slovenských žiadostí na vysokej úrovni 81 % a teda zo 7,7 žiadostí na milión obyvateľov bolo na patenty premenených 6,24 z nich. Aj napriek vysokej miere úspešnosti sa Slovensko zaraďuje k málo aktívnym krajinám. Čo svedčí o tom, že aspoň to malé množstvo pripravených žiadostí o patent vieme premeniť na úspešne pridelenú licenciu.

1.2 Súčasný stav výskumu a vývoja v krajinách EÚ

Celosvetové prvenstvo v celkových investíciách do výskumu a vývoja patrí aj naďalej USA (587,3 mld. €), druhým najväčším investorom je Európska únia (311,9 mld. €) a na treťom mieste s každoročným výrazným rastom Čína (286,3 mld. €). Aj napriek každoročnému zvyšovaniu celkových investícií v pomere k HDP, Európska únia dlhodobo stagnuje mierne nad úrovňou 2 %, a teda cieľ 3 % stanovený v stratégii Európa 2020 sa únii nepodarilo naplniť. Tento cieľ sa podarilo naplniť do stanoveného konca roku 2019 iba štyrom krajinám, v roku 2020 pribudla piata. Poradie týchto krajín v rámci EÚ v roku 2020 je nasledovné – najviac investovali do vývoja a výskumu v Belgicku (3,52 %) za ktoré sa zaradilo Švédsko (3,51 %), Rakúsko (3,22 %), Nemecko (3,14 %) a Dánsko (3,03 %). [2]

Európska únia v boji proti pandémie COVID-19 ukázala, že spojením všetkých síl sa dá maximalizovať prístup k vedeckým poznatkom a medzinárodnému hodnotovému reťazcu. Táto pandémia tiež ukázala potrebu pripraviť sa na globálnu spoluprácu. V oblasti VaV sa spolupráca realizuje v meniacom sa celosvetovom prostredí už dlhodobo a pre vedu je takýto typ spolupráce bežný. Avšak rastom geopolitického napätia vo svete začínajú byť spochybňované ľudské práva i základné hodnoty, čo stavia jednotlivé štáty, ale aj úniu ako celok pred nové výzvy.

Európska komisia preto prijala 18. mája 2021 európsku stratégiu pre medzinárodnú spoluprácu v meniacom sa svete, ktorá má za úlohu vytvoriť otvorené prostredie pre VaV a zabezpečiť všetkým vedcom a výskumníkom reciprocitu a rovnaké podmienky. [1]

„Aby sme sa uistili, že táto otvorenosť funguje a výskumní pracovníci môžu čo najjednoduchším spôsobom cezhranične spolupracovať, potrebujeme nielen podporu hlavných poskytovateľov finančných prostriedkov, akým je Európska únia, ale takisto jasný rámec, ktorý vytvára rovnaké podmienky v oblastiach, akými sú etický a na ľudí zameraný výskum, spravodlivé zaobchádzanie s duševným vlastníctvom a vzájomný prístup k výskumným programom. Budeme aktívne spolupracovať s partnermi, ktorí zdieľajú tieto hodnoty a zásady,“ cituje tlačová správa Európskej komisie komisárku pre inováciu, výskum, kultúru, vzdelávanie a mládež Mariju Gabrielovú.

Medzi zásady medzinárodnej spolupráce vo výskume patria napríklad aj oblasti ako sú akademická sloboda, etika výskumu a rodová rovnosť. Európska komisia považuje takisto za

nevyhnutné aj vypracovanie usmernení týkajúcich sa zahraničného zasahovania a takisto usmernení zameraných na európske univerzity a výskumné organizácie.

Z dlhodobejšieho hľadiska sa v plánoch únie spomína aj zlepšenie spolupráce s kľúčovými partnerskými krajinami a regiónmi ako napríklad s Afrikou, čoho výsledkom by malo byť zrýchlenie udržateľného a inkluzívneho rozvoja a prechod na vedomostné spoločnosti a hospodárstva.

Cieľom komisie je taktiež podpora iniciatív vychádzajúcich z prístupu Tím Európa, spájajúcich úsilie únie, členských štátov a európskych finančných inštitúcií. Dôležitým prvkom bude súčinnosť s inými programami EÚ a rozvojovej a medzinárodnej spolupráce – Globálna Európa.

Prístup Tím Európa spája finančné zdroje EÚ, jej členských štátov a európskych finančných inštitúcií, najmä Európskej investičnej banky a Európskej banky pre obnovu a rozvoj. Výsledkom tohto procesu by malo byť dosiahnutie väčšieho vplyvu únie.

Hlavnou úlohou únie ako kľúčovou súčasťou globálneho prístupu k výskumu a inováciám by malo byť rozvíjanie iniciatívy na podporu výskumných pracovníkov a ich organizácií s cieľom urýchliť udržateľný a inkluzívny rozvoj v krajinách s nízkymi a strednými príjmami, ako je napríklad Africká iniciatíva v rámci programu Horizont Európa, na účely posilnenia spolupráce s africkými krajinami. Horizont Európa je rámcový program EÚ pre výskum a inováciu na roky 2021 – 2027, ktorý nadväzuje na svojho predchodcu – Horizont 2020 a mal by byť aj naďalej otvorený účasti výskumných pracovníkov a inovátorov z celého sveta.

Pripojením sa k programu Horizont Európa získajú krajiny mimo EÚ ďalšie možnosti podieľať sa na celkovom programe za rovnakých podmienok, aké sú stanovené aj členským štátom. Táto spolupráca bude ponúknutá aj ďalším krajinám nachádzajúcim sa kdekoľvek na svete. Podmienkou je stotožnenie sa s európskymi hodnotami a silný vedecký, technologický a inovačný profil. Medzinárodná spolupráca, najmä v posledných troch rokoch, získala značnú podporu. Bolo vytvorených viac ako tridsať ambiciózných iniciatív pre spoluprácu s krajinami mimo EÚ a regiónmi, ako sú Afrika, Kanada, Japonsko, Južná Kórea, Čína, India a ďalšie. [1]

Počet štipendistov podporených Európskou radou pre výskum, ktorí dostali Nobelovu cenu, sa od založenia tejto rady v roku 2007 zvýšil na deväť. Pribudli k nim aj tohtoroční ocenení Benjamin List z Inštitútu Maxa Plancka pre koheológiu, ktorý získal Nobelovu cenu za chémiu

„za vývoj asymetrickej organokatalýzy“, či Giorgio Parisi z Univerzity Roma I, „La Sapienza“, ktorý obdržal Nobelovu cenu za fyziku „za prelomový príspevok k nášmu chápaniu komplexných fyzikálnych systémov“. [17]

Ďalším vlajkovým programom EÚ na podporu vedcov je MSCA – Akcie Marie Skłodowskej-Curie, ktorý využilo doteraz približne 145 000 výskumných pracovníkov, pričom až dvanásť z nich získalo Nobelovu cenu. Patrí sem aj David MacMillan z Princetonskej univerzity v USA, ktorý získal v roku 2021 Nobelovu cenu za chémiu za vývoj organokatalýzy, priekopníckej techniky na stavbu molekúl. [17]

Európa sa aj vďaka týmto programom môže pýšiť statusom svetovej vedeckej veľmoci. Na EÚ pripadá približne 18 % výskumu a vývoja, 20 % vedeckých publikácií a patentových prihlášok a približne 19 % výskumných pracovníkov na celom svete pri menej ako 7 % svetovej populácii. „Kým sa však prelomové vedecké objavy dostanú na trh, trvá to príliš dlho, dokonca v Európe dlhšie ako v iných regiónoch sveta, čo dokazuje aj posledný Európsky prehľad výsledkov inovácií. Preto som sa rozhodla spolupracovať s inovátormi aj na príprave novej inovačnej politiky,“ hovorí Marija Gabrielová, európska komisárka pre inovácie, výskum, kultúru, vzdelávanie a mládež.

Európa podľa nej takisto zaostáva aj v počte inovatívnych začínajúcich podnikov. Nová vlna hlbokých technologických inovácií však poskytuje Európe príležitosť stať sa v nej svetovým lídrom, pričom Európa má tri konkurenčné výhody [17]:

- okrem digitálnych technológií majú hlboké technológie (deep tech) aj silnú hardvérovú zložku a EÚ je lídrom v hardvérovom priemysle,
- EÚ je tiež lídrom vo vede,
- deep tech sa zaoberá cieľmi trvalo udržateľného rozvoja, čo pomôže EÚ dosiahnuť „dvojitý prechod“ na ekologické a digitálne technológie a hospodárstvo, ktoré funguje pre všetkých.

K dosahovaniu potrebných výsledkov by mal dopomôcť aj Európsky inovačný a technologický inštitút (ďalej EIT), ktorý bol zriadený za účelom podpory inovácií v Európe prostredníctvom podpory inovačných ekosystémov, v rámci ktorých spolupracujú firmy, školy a výskum, ktorí spolu hľadajú riešenia na konkrétne výzvy ako sú napríklad zmena klímy, udržateľnosť energií, či zdravý životný štýl a bezpečné potraviny. EIT má za úlohu podporovať

proces zmeny smerom k inovatívnejšiemu a podnikavejšiemu zmýšľaniu v Európe využitím podpory projektov a iniciatív od laboratória až po trh, vrátane podpory podnikania vedcov. Podporu EIT využíva napríklad aj technologická spoločnosť Graphmatech AB, ktorá vyvíja materiály na báze grafénu a je skvelým príkladom prenesenia práce laureátov Nobelovej ceny do konkrétnych riešení v praxi v oblasti energetiky, batérií alebo elektroniky.

Ďalšia výzva, ktorej musí EÚ čeliť, je zastúpenie žien vo vede. Nedávno zverejnené štatistiky o rodovej rovnosti vo výskume a inováciách SHE Figures 2021 ukazujú pretrvávajúce nedostatočné zastúpenie žien. V oblasti strojárstva, výroby a stavebníctva tvoria ženy v EÚ len 29 % absolventov doktorandského štúdia. V technických profesiách, ako sú veda, strojárstvo alebo informačné a komunikačné technológie, predstavujú len 25 % samostatne zárobkovo činných odborníkov. Ženy sú slabšie zastúpené aj medzi vynálezcami, keď podávajú len 10 % patentových prihlášok. „Ak chce byť Európa spravodlivým a inkluzívnym kontinentom, je dôležité odstrániť rodové rozdiely. Našou ambíciou je vytvoriť celoeurópsky inovačný ekosystém, ktorý ponúkne vhodné prostredie pre všetkých, ženy aj mužov, ako aj pre všetky regióny, aby mohli rozvíjať svoju konkurenčnú výhodu v oblasti výskumu a inovácií. Preto vytvárame synergie medzi jednotlivými programami financovania, ako aj pomáhame členským štátom stanoviť priority investícií do výskumu a inovácií a prijať potrebné reformy prostredníctvom nástroja na podporu odolnosti a obnovy,“ tvrdí komisárka Marija Gabrielová. EÚ podporuje túto ambíciu viacerými spôsobmi. [1]

V rámci EIC (ďalej European Investment Centre) bola tento rok vyhlásená výzva Women Tech EU na podporu 50 technologických startupov vedených ženami s rozpočtom 3,8 milióna Eur, ktorý sa môže zvýšiť na 10 mil. Európska rada pre inovácie má za cieľ, aby aspoň 40 % startupov, ktoré bude financovať, viedli ženy. „Od roku 2020 sa percento spoločností vedených ženami, ktoré získali financovanie EIC, zvýšilo z 8 % na 29 % len za jediný rok. Takže áno, talenty pre dosiahnutie cieľa 40 % sú,“ hovorí Marija Gabrielová. [1]

Rovnako aj MSCA od svojho vzniku kladie dôraz na podporu rodovej rovnosti. Granty MSCA umožňujú prácu na čiastočný úväzok a poskytujú osobitné stimuly pre materskú dovolenku. Výsledkom je, že podiel výskumných pracovníčok zapojených do MSCA je 42 %, čo je oveľa viac ako je podiel žien (približne tretina) zamestnaných ako výskumné pracovníčky v EÚ.

2 Cieľ práce

Hlavný cieľ tejto práce, ktorým je vyhodnotenie stavu výskumu a vývoja na Slovensku, pozostáva z troch čiastkových cieľov, ktoré boli stanovené pre získanie komplexnej predstavy, či dochádza k zlepšovaniu alebo k zhoršovaniu v danej oblasti v našej krajine.

C1: Zistiť a vyhodnotiť stav počtu organizácií a podnikov výskumu a vývoja

Prvým cieľom je zistiť, koľko organizácií a pracovísk výskumu a vývoja pôsobilo na Slovensku v rokoch 2011 – 2020 celkovo a následne aj v rámci jednotlivých sektorov, a či prevláda tendencia nárastu takýchto subjektov, alebo naopak, či dochádza k ich zániku. Tento ukazovateľ nebude podrobený konfrontácií s inými krajinami EÚ a bude slúžiť iba na získanie prvotnej predstavy o stave tejto oblasti.

C2: Zistiť a vyhodnotiť stav investícií do organizácií a podnikov výskumu a vývoja

Druhým cieľom je analyzovať najprv celkové výdavky organizácií a podnikov výskumu a vývoja na Slovensku v tis. Eur v sledovanom období a zistiť, či dochádzalo k ich zvyšovaniu alebo znižovaniu. Ďalej bude sledované, koľko sa investuje v jednotlivých sektoroch a aj v jednotlivých krajoch Slovenska. Vybraný ukazovateľ bude porovnávaný v rámci krajín EÚ, pričom pre objektivitu bude zvolené najprv porovnanie cez investície vzhľadom na HDP a štruktúry budú skúmané vzhľadom na investície v mil. Eur.

C3: Zistiť a vyhodnotiť ľudské zdroje v organizáciách a podnikoch výskumu a vývoja

Posledným cieľom je vyhodnotenie zmien v stavoch zamestnanosti v našej krajine vo výskume a vývoji najskôr čo sa týka celkového počtu vedeckých pracovníkov a následne aj ženského zastúpenia v tejto oblasti. Pozornosť sa zameria aj na rozdelenie pracovnej sily v sektoroch a krajoch a nakoniec v rámci krajín EÚ prebehne analýza počtu tentokrát už iba čisto vedeckých pracovníkov cez ukazovateľ FTE (ekvivalent plného pracovného úväzku).

3 Metodika práce a metódy skúmania

Pre vykonanie analýz v tejto diplomovej práci sme zvolili dva druhy metodických nástrojov používaných v hospodárskej štatistike. Na analyzovanie príspevkov jednotlivých sektorov alebo krajov k výslednému nárastu vybraných ukazovateľov výskumu a vývoja bude použitá príspevková (prírastková) metóda a na skúmanie zmien vybraných štruktúr organizácií VaV v jednotlivých sektoroch a krajoch Slovenska použijeme miery podobnosti štruktúr.

3.1 Charakteristiky časových radov

Hospodárska štatistika pozná dva okruhy charakteristík rozboru časových radov:

- elementárne charakteristiky – patria sem absolútny prírastok, koeficient rastu, tempo rastu, relatívny prírastok, tempo prírastku, bazický index, priemerný absolútny prírastok a priemerný koeficient rastu
- pokročilé charakteristiky – medzi ktoré sa radia príspevková (prírastková) metóda, meranie pružnosti (elasticity), absolútna a priemerná absolútna geometrická odchýlka a miera rozdielnosti.

3.1.1 Elementárne charakteristiky časových radov

Postupnosť hodnôt v časovom rade budeme označovať ako y_1, y_2, \dots, y_T , kde T je celková dĺžka daného časového radu. Elementárne charakteristiky podľa [11] možno rozdeliť na absolútne a relatívne. Príkladom absolútnej charakteristiky je absolútny prírastok (absolútna diferencia), ktorý udáva, o koľko narástol alebo naopak klesol analyzovaný ukazovateľ v sledovanom období oproti predchádzajúcemu obdobiu:

$$d_t = y_t - y_{t-1} \quad \text{pre } t = 2, 3 \dots T \quad (3.1)$$

kde: y_t je hodnota ukazovateľa v období t a y_{t-1} je hodnota ukazovateľa v období $t-1$.

Medzi relatívne elementárne charakteristiky patria napríklad:

- koeficient rastu – ktorý vyjadruje, koľko násobne sa zmenil analyzovaný ukazovateľ v období t oproti obdobiu $t-1$:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} \quad \text{pre } t = 2, 3 \dots T \quad (3.2)$$

- tempo rastu – koeficient rastu vyjadrený v percentách:

$$T_t = k_t \cdot 100 \quad (3.3)$$

- relatívny prírastok – podiel absolútnej diferencie a hodnoty analyzovaného ukazovateľa v období $t-1$:

$$k_{dt} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} = \frac{d_t}{y_{t-1}} = k_t - 1 \quad (3.4)$$

- tempo prírastku – relatívny prírastok vyjadrený v percentách:

$$T_t = k_{dt} \cdot 100 \quad (3.5)$$

- priemerný absolútny prírastok – aritmetický priemer absolútnych prírastkov, ktorý vyjadruje hodnotenie absolútneho vývoja za celý časový rad:

$$\Delta^- = \frac{1}{T-1} \cdot \sum \Delta_t^{(1)} = \frac{y_T - y_1}{T-1} \quad (3.6)$$

- priemerný koeficient rastu – geometrický priemer jednotlivých koeficientov rastu, ktorý vyjadruje hodnotenie relatívneho vývoja za celý časový rad:

$$\bar{k}_t = \sqrt[n]{\prod_{t=1}^n k_t} = \sqrt[T-1]{\frac{y_T}{y_1}} \quad (3.7)$$

3.1.2 Príspevková (prírastková) metóda

V [5] je príspevková (prírastková) metóda definovaná ako prostriedok pre použitie na analýzu aditívnych (súčtových) veličín Y , ktoré vzniknú súčtom jednotlivých zložiek:

$$Y = \sum_{i=1}^n y_i \quad (3.8)$$

kde: Y je aditívna veličina,

y_i sú jednotlivé zložky.

Postup tejto metódy sa skladá z nasledovných krokov:

1. Vypočítame relatívny prírastok agregovanej veličiny, ktorý nám vyjadruje, aký relatívny prírastok mal daný agregát oproti predchádzajúcemu obdobiu:

$$k_{dt} = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{d(Y)}{Y_{t-1}} = (k_Y - 1) \quad (3.9)$$

2. Vypočítame relatívne prírastky jednotlivých zložiek, ktoré vyjadrujú, aký relatívny prírastok mali jednotlivé zložky:

$$k_{dt} = \frac{y_t^i - y_{t-1}^i}{y_{t-1}^i} = \frac{d(y)}{y_{t-1}^i} = (k_y^i - 1) \quad (3.10)$$

3. Určíme štruktúrne čísla, ktoré vyjadrujú podiel jednotlivých zložiek na danej agregátnej veličine. Štruktúrne čísla počítame v období $t-1$, pričom predpokladáme, že sa zachová analogický podiel zložky na agregáte pri plynulom vývoji agregátu:

$$s_{t-1}^i = \frac{y_{t-1}^i}{Y_{t-1}} \quad (3.11)$$

4. Vypočítame príspevok, ktorým i -ta zložka prispela na relatívnom prírastku agregovanej veličiny:

$$\left(\frac{y_t^i - y_{t-1}^i}{y_{t-1}^i} \right) * \frac{y_{t-1}^i}{Y_{t-1}} = (k_y^i - 1) * s_{t-1}^i \quad (3.12)$$

Príspevok každej aditívnej zložky je rovný súčinu jej relatívneho prírastku (porovnávaného hodnotu v danom roku oproti predchádzajúcemu roku) a podielu tejto zložky na agregáte v predchádzajúcom období.

Relatívny prírastok aditívnej veličiny je rovný súčtu relatívnych príspevkov jednotlivých zložiek:

$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{y_t^i - y_{t-1}^i}{y_{t-1}^i} \right) * \frac{y_{t-1}^i}{Y_{t-1}} = \frac{1}{Y_{t-1}} \sum_{i=1}^n (y_t^i - y_{t-1}^i) = \frac{1}{Y_{t-1}} \left(\sum_{i=1}^n y_t^i - \sum_{i=1}^n y_{t-1}^i \right) = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \quad (3.13)$$

3.2 Podobnosť štruktúr

Posudzovanie zmien v štruktúrach aditívnych veličín vznikajúcich ako úhrn n zložiek je možné uskutočniť pomocou rôznych mier podobnosti porovnávaných štruktúr. V tejto diplomovej práci sme zvolili nasledovné miery podobnosti štruktúr: Suslovov koeficient, Gallagherov index, Monroeov index, Gatevov index, Ryabtesov index a Szalaiov index.

Pomocou spomínaných mier je možné porovnať štruktúry s rovnakým počtom zložiek n , kde štruktúru aditívnej veličiny posudzujeme pomocou štruktúrnych čísiel, ktorých súčet sa rovná 1. Cieľom takéhoto porovnávania je zistiť, ako veľmi sú štruktúry aditívnych veličín v porovnávaných situáciách (rokoch) podobné, resp. odlišné.

Podmienky analýzy

V [6] je vymedzená podmienka analýzy n -zložkových štruktúr, ktorou je zadefinovanie štruktúrnych (pomerných) čísiel x_i a y_i , ktoré sú podielom i -tej časti (zložky z) na celkovej hodnote aditívnej veličiny (ukazovateľa) v období k a v období j :

$$x_i = \frac{z_k}{\sum_{i=1}^n z_k} \quad (3.14)$$

$$y_i = \frac{z_j}{\sum_{i=1}^n z_j} \quad (3.15)$$

kde: z_k je hodnota zložky v k -tom období,

z_j je hodnota zložky v j -tom období,

$\sum_{i=1}^n z_{k,j}$ je aditívna veličina v období k , resp. j ,

a zároveň platí $\sum_{i=1}^n x_i = 1$ (3.16)

a $\sum_{i=1}^n y_i = 1$ (3.17)

Miery podobnosti štruktúr

V [7] sme sa oboznámili s nasledovnými mierami na analýzu zmien štruktúry:

- Suslovov koeficient,
- Gallagherov index,
- Monroeov index,
- Gatevov index,
- Ryabtesov index,
- Szalaiov index.

Suslovov koeficient

Suslovov koeficient je definovaný vzťahom:

$$d_{sus} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - y_i| \quad (3.18)$$

pričom: x_i a y_i sú štruktúrne čísla a n je počet zložiek štruktúry.

Suslovov koeficient nadobúda hodnoty z intervalu $\langle 0; 2/n \rangle$. V prípade, že sa hodnota koeficienta blíži k 0, tak je podobnosť štruktúr väčšia a naopak, čím je bližšia k $2/n$, tým je podobnosť menšia, resp. odlišnosť štruktúr je väčšia. Ak je hodnota rovná 0, znamená to zhodu porovnávaných štruktúr a naopak, ak je rovná $2/n$, jedná sa o úplnú odlišnosť porovnávaných štruktúr. Po vynásobení Suslovovho koeficienta hodnotou sto kvantifikujeme, o koľko percentuálnych bodov sa v priemere líši podiel každej zložky na danej aditívnej veličine v porovnávaných situáciách.

Suslovov koeficient je možné použiť pri vzájomnom porovnaní jednotlivých štruktúrnych čísiel na zistenie, pri ktorej zložke bola zaznamenaná najväčšia odchýlka a následne možno podrobiť túto zložku ďalšej analýze.

Gallagherov index

Gallagherov index je definovaný vzťahom:

$$I_{GALLAGHER} = \sqrt{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (3.19)$$

Hodnoty Gallagherovho indexu nadobúdajú hodnoty z intervalu $\langle 0; 1 \rangle$. Ak sa hodnota blíži k 0, štruktúry sú veľmi podobné. Ak sa hodnota blíži k 1, porovnávané štruktúry sú odlišné.

Monroeov index

Monroeov index je definovaný vzťahom:

$$I_{MONROE} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}{1 + \sum_{i=1}^n y_i^2}} \quad (3.20)$$

Monroeov index nadobúda hodnoty z intervalu $\langle 0; 1 \rangle$. Čím je hodnota bližšia k 0, tým sú štruktúry podobnejšie, čím je hodnota bližšia k 1, tým sú porovnávané štruktúry odlišnejšie.

Gatevov index

Gatevov index vyjadruje vzťah:

$$I_{GATEV} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i^2 + y_i^2)}} \quad (3.21)$$

Hodnoty Gatevovho indexu sa môžu nachádzať v intervale $\langle 0;1 \rangle$. Ak sa hodnota blíži 0, štruktúry sú si podobné, ak sa hodnota blíži k 1, značí to odlišnosť porovnávaných štruktúr.

Ryabtesov index

Ryabtesov index je definovaný vzťahom:

$$I_{RYABTES} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i + y_i)}} \quad (3.22)$$

Ryabtesov index nadobúda hodnoty z intervalu $\langle 0;1 \rangle$. Čím je hodnota bližšia k 0, štruktúry sú podobné, čím je hodnota bližšia k 1, tým je väčšia odlišnosť porovnávaných štruktúr.

Szalaiov index

Szalaiov index vyjadruje vzťah:

$$I_{SZALAI} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - y_i}{x_i + y_i} \right)^2}{n}} \quad (3.23)$$

Hodnoty Szalaiovho indexu sú z intervalu $\langle 0;1 \rangle$. Ak je hodnota blízka 0, štruktúry sú podobné, ak je blízka 1, porovnávané štruktúry sú odlišné.

4 Výsledky práce a diskusia

V záverečnej časti tejto diplomovej práce sú vykonané analýzy na vybraných ukazovateľoch výskumu a vývoja a prezentované výpočty a výsledky, ktoré nám prinesú odpovede na otázky stanovené v cieľoch práce.

4.1 Analýza počtu organizácií a pracovísk výskumu a vývoja

V úvode tejto kapitoly sme sa sústredili na získanie základnej predstavy o pôsobení organizácií a pracovísk výskumu a vývoja na Slovensku v rokoch 2011 – 2020, a to z hľadiska ich celkového počtu na našom území a následne z hľadiska ich počtu v jednotlivých sektoroch a krajoch.

4.1.1 Analýza počtu organizácií a pracovísk výskumu a vývoja na Slovensku

V tabuľke 1 sú znázornené počty organizácií a pracovísk výskumu a vývoja na Slovensku v rokoch 2011 – 2020 a výpočty týkajúce sa absolútnej a relatívnej zmeny daného ukazovateľa realizované na základe [11].

Po vyhodnotení uvedených štatistických dát sme zistili, že najviac organizácií a pracovísk výskumu a vývoja pôsobilo na Slovensku v nami sledovanom časovom období v roku 2020 (599) a najmenej v roku 2011 (371). Po aplikovaní charakteristík časových radov sme dospeli k nasledovným zisteniam:

- najvyšší relatívny nárast počtu organizácií bol v roku 2018 v porovnaní s predchádzajúcim kalendárnym rokom, kedy bol zaznamenaný nárast o 11 %, absolútne najviac vzrástol počet organizácií v roku 2020 oproti roku 2019 a to o 53 organizácií,
- jediný pokles nastal v roku 2013 v porovnaní s rokom 2012, a to o 4,33 %, kedy sa znížil počet organizácií o 17.

Pomocou bázičného indexu sme prišli ku konštatovaniu, že v roku 2020 v porovnaní s rokom 2011 vzrástol počet organizácií vo VaV o 61,5 %, a jedná sa tak o absolútny nárast o 228 organizácií. Priemerný koeficient rastu nadobúdadal hodnotu 1,0546 a priemerný absolútny prírastok hodnotu 25,33, čo znamená, že počet organizácií výskumu a vývoja na Slovensku v rokoch 2011 – 2020 rástol priemerne ročne o 5,46 %, čiže o 25 organizácií.

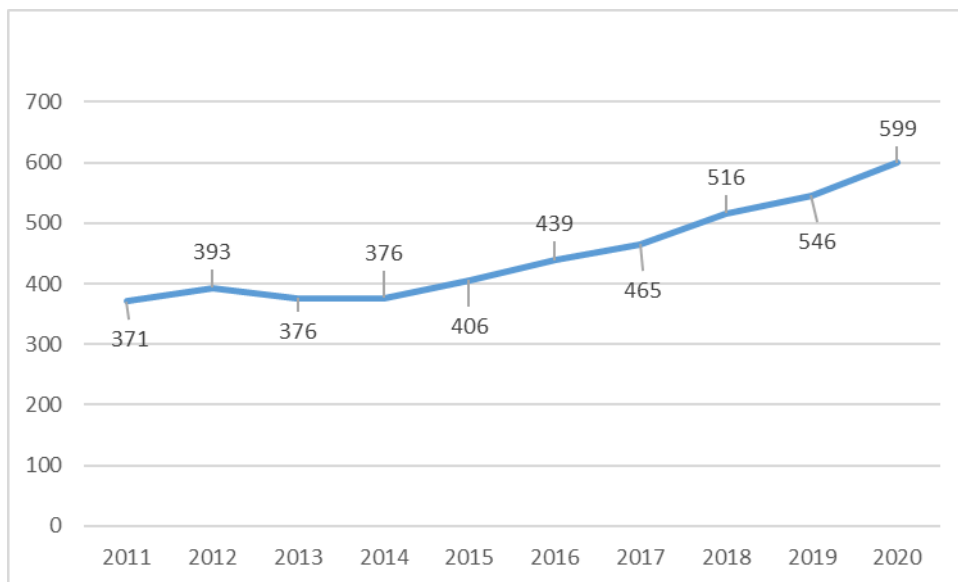
Tab. 1: Počet organizácií a pracovísk VaV na Slovensku v rokoch 2011 – 2020, absolútna a relatívna zmena

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Počet organizácií a pracovísk	371	393	376	376	406	439	465	516	546	599
Absolútny prírastok	-	22	-17	0	30	33	26	51	30	53
Koeficient rastu	-	1,059	0,957	1,000	1,080	1,081	1,059	1,110	1,058	1,097
Bázický index	1,000	1,059	1,013	1,013	1,094	1,183	1,253	1,391	1,472	1,615

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Vývoj celkového počtu organizácií a pracovísk VaV na Slovensku môžeme sledovať aj na obrázku 1, kde je znázornená krivka na ktorej vidíme, že s výnimkou roku 2013, kedy bol zaznamenaný pokles a roku 2014, kedy počet organizácií stagnoval, naberá vývoj v tejto oblasti priaznivú rastúcu tendenciu.

Obr. 1: Vývoj počtu organizácií a pracovísk VaV na Slovensku v rokoch 2011 – 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

4.1.2 Analýza počtu organizácií a pracovísk výskumu a vývoja na Slovensku podľa sektorov

Počet organizácií a pracovísk sme podrobnejšie preskúmali aj v rámci jednotlivých sektorov, v ktorých pôsobili. Sledovali sme, ako sa vyvíjal analyzovaný ukazovateľ v každom osobitne, a aké nastali zmeny v jeho štruktúre v rokoch 2011 – 2020.

Tabuľka 2 obsahuje počet organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých sektoroch na Slovensku v rokoch 2011 – 2020. Po jej preštudovaní je zrejmé, že najviac organizácií a pracovísk bolo počas celého sledovaného obdobia v podnikateľskom sektore, pričom najvyšší počet bol zaznamenaný v roku 2020 – 468. Naopak najmenej organizácií a pracovísk bolo počas sledovaného obdobia v súkromnom neziskovom sektore, pričom najnižší počet bol v rokoch 2019 a 2020, a to iba 6 organizácií a pracovísk výskumu a vývoja. Keďže sa ale jedná v tomto prípade z objektívneho pohľadu o nevýraznú zmenu, dá sa hovoriť o stagnácii a to aj čo sa týka zvyšných dvoch sektorov – vládneho a vysokoškolského.

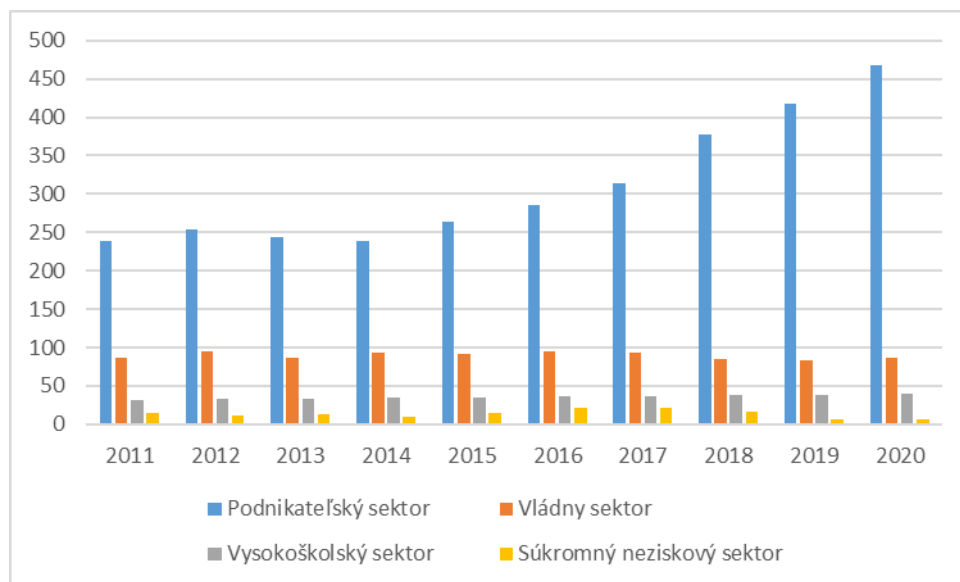
Tab. 2: Počet organizácií a pracovísk VaV na Slovensku v rokoch 2011 – 2020 podľa sektorov

Sektor	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Podnikateľský sektor	239	253	243	238	264	285	314	377	418	468
Vládny sektor	86	95	87	93	92	95	93	85	84	86
Vysokoškolský sektor	32	33	33	35	35	37	37	38	38	39
Súkromný neziskový sektor	14	12	13	10	15	22	21	16	6	6
SR spolu	371	393	376	376	406	439	465	516	546	599

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Vývoj počtu organizácií a pracovísk VaV počas rokov 2011 – 2020 môžeme sledovať aj na obrázku 2, kde je jasne vidieť, že k väčšiemu nárastu a výraznejším zmenám dochádza iba v podnikateľskom sektore.

Obr. 2: Počet organizácií VaV v jednotlivých sektoroch Slovenska
v rokoch 2011 – 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Použitím príspevkovej metódy si overíme to čo bolo zrejme už z predchádzajúceho obrázku, a to či prispel k nárastu počtu organizácií a pracovísk v roku 2020 v porovnaní s rokom 2011 najviac podnikateľský sektor. Výpočet tejto metódy je uvedený v tabuľke 3.

Tab. 3: Výpočet príspevkovej metódy počtu organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých sektoroch na Slovensku v rokoch 2011 a 2020

Počet organizácií	Relatívny prírastok	Štruktúrne číslo	Príspevok
Podnikateľský sektor	0,9582	0,6442	0,6173
Vládny sektor	0,0000	0,2318	0,0000
Vysokoškolský sektor	0,2188	0,0863	0,0189
Súkromný neziskový sektor	-0,5714	0,0377	-0,0216
SR spolu	0,6146	1,0000	0,6146

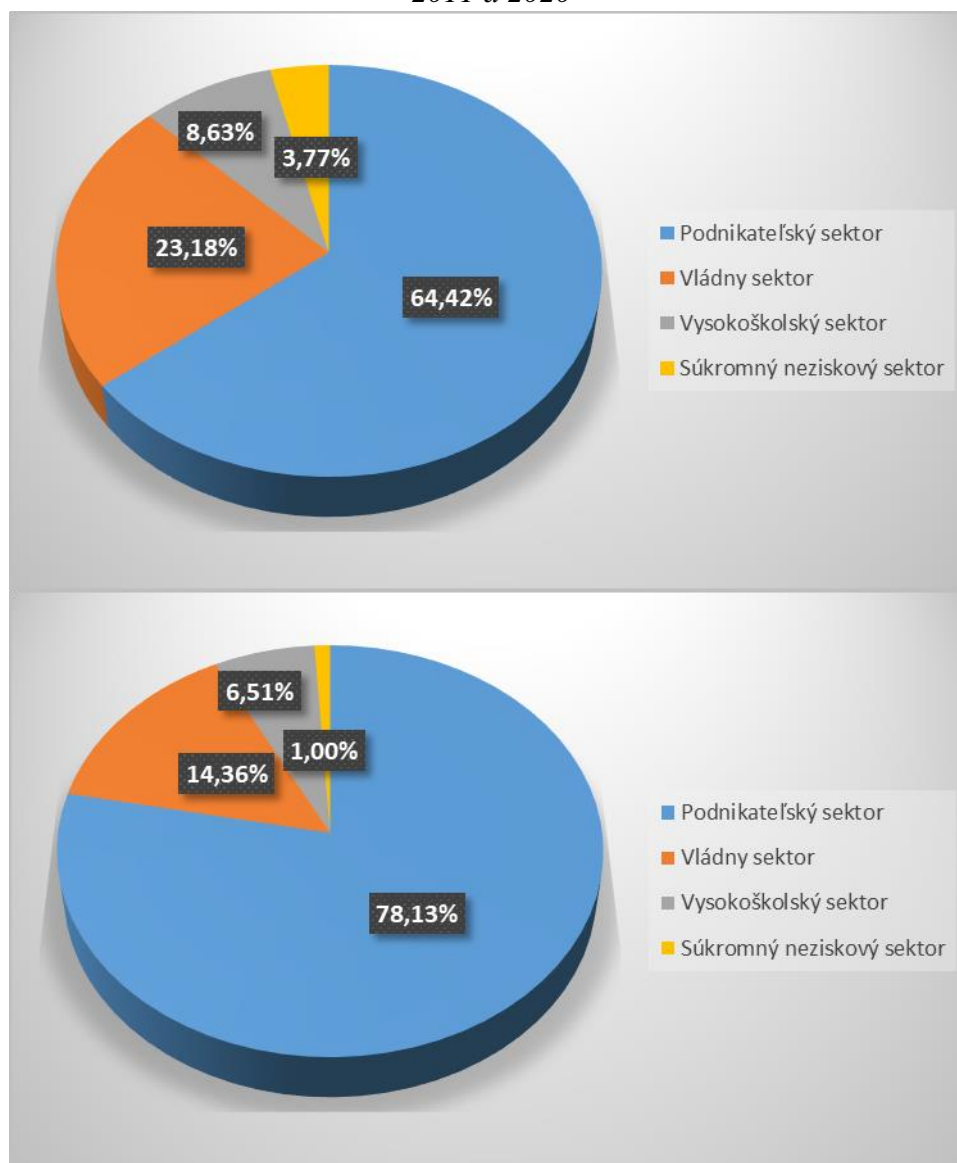
Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Bolo zistené, že najviac organizácií a pracovísk pribudlo v roku 2020 oproti roku 2011 tak ako sme už avizovali v podnikateľskom sektore, kde bol zaznamenaný nárast o 95,82 %, čiže skoro o dvojnásobok. Naopak najhoršia situácia sa týka súkromného neziskového sektoru, kde sme v rozmedzí týchto rokov zaznamenali pokles o 57,14 %. Najväčší podiel na celkovom

počte organizácií a pracovísk mal taktiež podnikateľský sektor – 64,42 %, ktorý prispel k celkovému nárastu (61,46 %) najvyšším podielom a to 61,73 %.

V nasledovnom kroku sme sa zamerali na sledovanie štruktúry počtu organizácií a pracovísk a jej zmien v porovnaní roku 2020 s rokom 2011.

Obr. 3: Štruktúra počtu organizácií a pracovísk VaV na Slovensku podľa sektorov v rokoch 2011 a 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Na obrázku 3 je vyobrazená štruktúra počtu organizácií a pracovísk VaV podľa sektorov, v ktorých pôsobia. Z grafov je opäť zrejmé, že najvyšší podiel na celkovom počte mal

podnikateľský sektor (64,42 % v roku 2011 a 78,13 % v roku 2020). Najmenší podiel sme zaznamenali v súkromnom neziskovom sektore (3,77 % v roku 2011 a 1 % v roku 2020).

Z obrázku 3 sa nám podarilo taktiež odpozorovať, že dochádzalo k zmenám v štruktúre počtu organizácií a pracovísk v jednotlivých sektoroch. Preto sme sa rozhodli pomocou mier podobnosti štruktúr zistiť, či sú tieto štruktúry podobné, alebo odlišné.

Výpočet je uvedený v tabuľke 4 a ako sme už mali možnosť pozorovať na predchádzajúcich grafoch, aj štruktúrne čísla jasne ukazujú, že najvyšší podiel na celkovom počte organizácií a pracovísk VaV mal v oboch sledovaných rokoch 2011 a 2020 podnikateľský sektor a naopak najnižší súkromný neziskový sektor. Najväčšia absolútna odchýlka bola zistená v podnikateľskom sektore (13,71 p.b.), najmenšia vo vysokoškolskom sektore (2,11 p.b.). Suslovov koeficient podobnosti štruktúr môže nadobúdať hodnoty z intervalu $\langle 0; 0,5 \rangle$. V našom prípade nadobudol hodnotu 0,0685 a keďže je zrejmé, že sa táto hodnota blíži k nule, znamená to, že zmeny v štruktúre boli minimálne a štruktúra počtu organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých sektoroch sa v rokoch 2011 a 2020 odlišovala mierne. Pre kontrolu sme vypočítali aj ďalšie miery podobnosti štruktúr, ktoré nám tento záver potvrdili.

Tab. 4: Výpočet mier podobnosti štruktúr počtu organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých sektoroch na Slovensku v rokoch 2011 a 2020

Počet organizácií a pracovísk VaV	x_i	y_i	$ x_i - y_i $	$(x_i - y_i)^2$	$(y_i)^2$	$x_i^2 + y_i^2$	$(x_i + y_i)^2$	$\left(\frac{x_i - y_i}{x_i + y_i}\right)^2$
Podnikateľský sektor	0,6442	0,7813	0,1371	0,0188	0,6104	1,0254	2,0321	0,0092
Vládny sektor	0,2318	0,1436	0,0882	0,0078	0,0206	0,0743	0,1409	0,0552
Vysokoškolský sektor	0,0863	0,0651	0,0211	0,0005	0,0042	0,0117	0,0229	0,0195
Súkromný nez. sektor	0,0377	0,0100	0,0277	0,0008	0,0001	0,0015	0,0023	0,3370
SR spolu	1,0000	1,0000	0,2742	0,0278	0,6354	1,1130	2,1982	0,4210
<i>dsus</i>	x	x	x	x	x	x	x	0,0685
GALLAGHER	x	x	x	x	x	x	x	0,1179
MONROE	x	x	x	x	x	x	x	0,1304
GATEV	x	x	x	x	x	x	x	0,1580
RYABTES	x	x	x	x	x	x	x	0,1125
SZALAY	x	x	x	x	x	x	x	0,3244

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

4.2 Analýza výdavkov organizácií a pracovísk výskumu a vývoja

V druhej časti tejto kapitoly v rámci dosiahnutia našich cieľov sme venovali pozornosť ďalšiemu a pravdepodobne najvýznamnejšiemu zvolenému ukazovateľu, ktorým sú výdavky resp. investície organizácií a pracovísk výskumu a vývoja na Slovensku v rokoch 2011 – 2020. Tentokrát už aj s porovnaním Slovenska s inými krajinami Európskej únie.

4.2.1 Analýza výdavkov organizácií a pracovísk výskumu a vývoja na Slovensku

V tabuľke 5 sa nachádzajú hodnoty výdavkov v tis. Eur všetkých organizácií VaV na Slovensku v rokoch 2011 – 2020 a výpočet zvolených charakteristík časových radov.

Po vykonaní štatistických analýz sme prišli ku konštatovaniu, že najvyššie výdavky organizácií výskumu a vývoja pôsobiacich na Slovensku v sledovanom časovom období boli najvyššie v roku 2015 (927 272 tis. Eur) a najnižšie v roku 2011 (468 439 tis. Eur). Použitím zvolených charakteristík časových radov sme dospeli k ďalším zisteniam:

- k najvyššiemu nárastu výdavkov organizácií prišlo v roku 2015 v porovnaní s rokom 2014, a to o 38,47 % (tempo rastu je v tomto prípade 138,47), čo v absolútnom prírastku znamenalo nárast výdavkov o 257 640 tisíc Eur,
- k najvyššiemu poklesu prišlo v roku 2016 v porovnaní s rokom 2015, a to o 30,89 %, kedy sa znížili výdavky organizácií a pracovísk o 286 437 tisíc Eur,
- priemerne ročne rástli výdavky o 6,69, čiže o 41 165,33 tis. Eur.

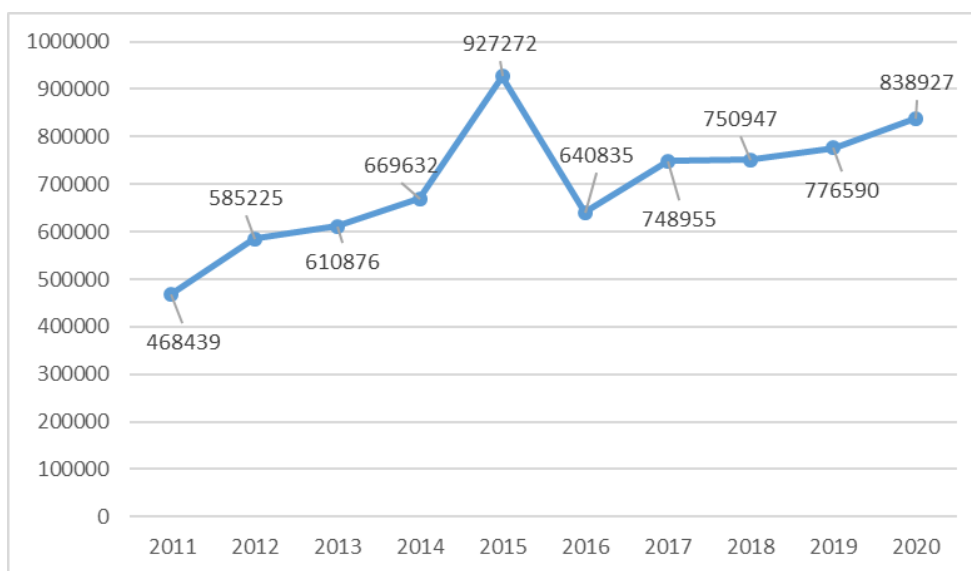
Tab. 5: Výdavky organizácií a pracovísk VaV na Slovensku (v tisícoch Eur) v rokoch 2011 – 2020, absolútna a relatívna zmena

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Výdavky v tis. Eur	468439	585225	610876	669632	927272	640835	748955	750947	776590	838927
Absolútny prírastok	-	116786	25651	58756	257640	-286437	108120	1992	25643	62337
Koeficient rastu	-	1,2493	1,0438	1,0962	1,3847	0,6911	1,1687	1,0027	1,0341	1,0803
Tempo rastu	-	124,93	104,38	109,62	138,47	69,11	116,87	100,27	103,41	108,03
Bázický index	1,0000	1,2493	1,3041	1,4295	1,9795	1,3680	1,5988	1,6031	1,6578	1,7909

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, SÚ SR, vlastné spracovanie

Vývoj výdavkov organizácií a pracovísk na Slovensku je vyobrazený na obrázku 4. Počas celého obdobia môžeme sledovať mierny nárast s výnimkou rokov 2015 a 2016, kedy sme zaznamenali ako prudký nárast, tak aj výraznejší pokles.

Obr. 4: Vývoj výdavkov organizácií a pracovísk VaV na Slovensku (v tis. Eur) v rokoch 2011 – 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

4.2.2 Analýza výdavkov na výskum a vývoj na Slovensku podľa sektorov

Množstvo investícií organizácií a pracovísk budeme podrobnejšie analyzovať aj v rámci jednotlivých sektorov.

V tabuľke 6 sú zapísané výdavky organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých sektoroch na Slovensku v rokoch 2011 – 2020. Po ich vzhladnutí zistujeme, že najviac výdavkov bolo počas celého sledovaného obdobia s výnimkou roku 2015 v podnikateľskom sektore, pričom najvyššie výdavky boli zaznamenané v roku 2020 – 453 666 tis. Eur. Naopak najmenej výdavkov organizácií bolo počas sledovaného obdobia v súkromnom neziskovom sektore, pričom najnižšie množstvo bolo v roku 2020 – 210 tis. Eur.

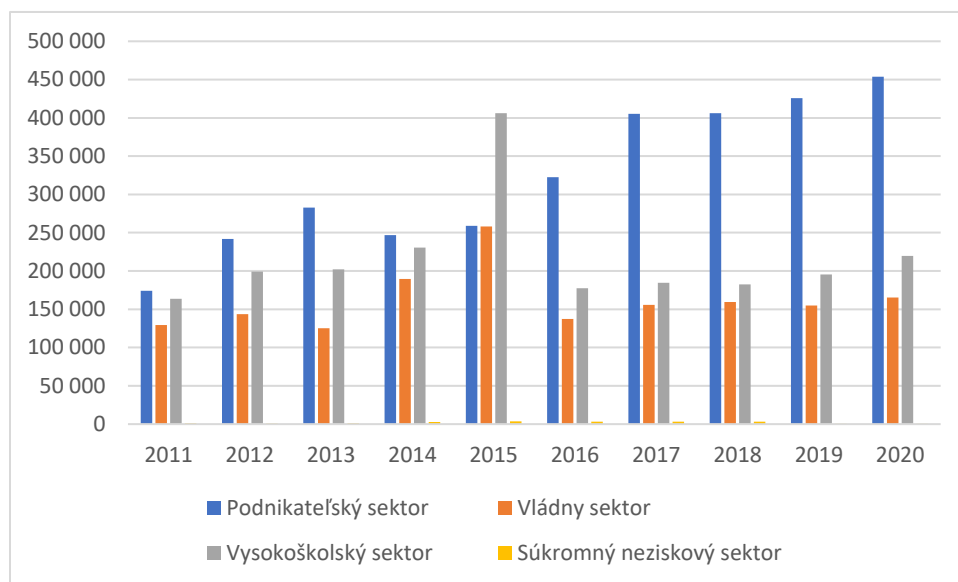
Tab. 6: Výdavky organizácií a pracovísk VaV na Slovensku (v tis. Eur) v rokoch 2011 – 2020 podľa sektorov

Sektor	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Podnikateľský	174 145	241 979	282 609	246 678	259 189	322 720	405 321	406 077	425 823	453 666
Vládny	129 575	143 515	125 126	189 768	258 341	137 394	155 827	159 386	154 939	165 414
Vysokoškolský	163 712	199 132	202 219	230 458	406 069	177 605	184 761	182 299	195 597	219 637
Súkromný nez.	1 007	600	922	2 728	3 673	3 116	3 046	3 185	231	210
SR spolu	468 439	585 226	610 876	669 632	927 272	640 835	748 955	750 947	776 590	838 927

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Vývoj výdavkov organizácií a pracovísk VaV v sektoroch počas rokov 2011 – 2020 môžeme pozorovať aj na obrázku 5.

Obr. 5: Výdavky organizácií VaV v jednotlivých sektoroch Slovenska (v tis. Eur) v rokoch 2011 – 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Pomocou príspevkovej metódy sme skúmali, v ktorom sektore dochádzalo k najväčšiemu nárastu výdavkov organizácií a pracovísk v roku 2020 v porovnaní s rokom 2011 a jej výpočet je uvedený v tabuľke 7.

Tab. 7: Výpočet príspevkovej metódy výdavkov organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých sektoroch na Slovensku v rokoch 2011 a 2020

Počet organizácií VaV	Relatívny prírastok	Štruktúrne číslo	Príspevok
Podnikateľský sektor	1,6051	0,3718	0,5967
Vládny sektor	0,2766	0,2766	0,0765
Vysokoškolský sektor	0,3416	0,3495	0,1194
Súkromný neziskový sektor	-0,7915	0,0021	-0,0017
SR spolu	0,7909	1,0000	0,7909

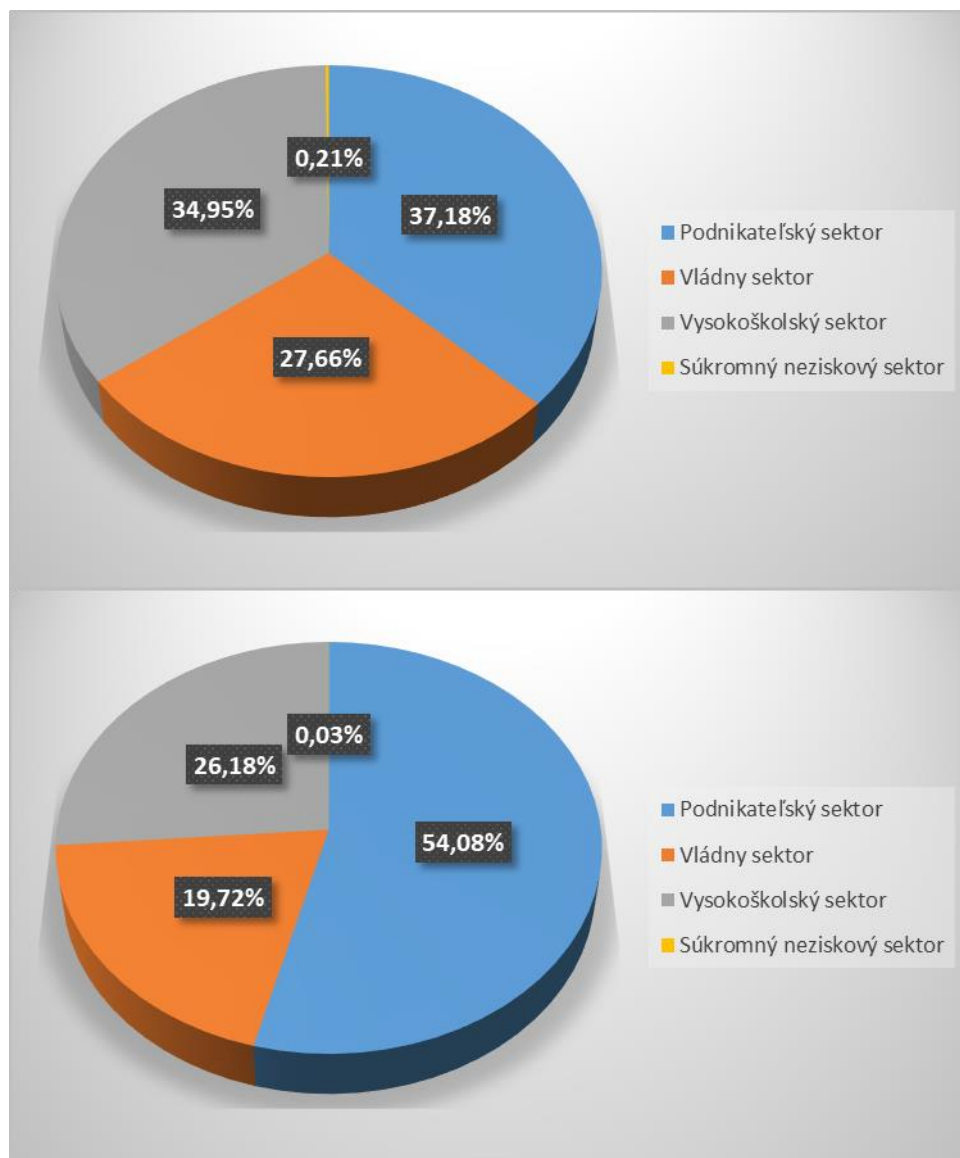
Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Z príspevkovej metódy vyplýva, že najviac výdavkov organizáciám a pracoviskám VaV pribudlo v roku 2020 oproti roku 2011 v podnikateľskom sektore, kde bol zaznamenaný nárast o 160,51 %. Naopak najhoršia situácia sa týka súkromného neziskového sektoru, kde výdavky

zaznamenali pokles o 79,15 %. Najväčší podiel na celkových výdavkoch organizácií a pracovísk mal podnikateľský sektor – 37,18 %, ktorý prispel k celkovému nárastu (79,09 %) najvyšším podielom, a to 59,67 %.

Pozorovali sme aj ako sa menila štruktúra výdavkov organizácií a pracovísk, a k akým zmenám prišlo v porovnaní roku 2020 s rokom 2011.

Obr. 6: Štruktúra výdavkov organizácií a pracovísk na Slovensku podľa sektorov v rokoch 2011 a 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Obrázok 6 znázorňuje štruktúru výdavkov organizácií a pracovísk VaV na základe sektorov v ktorých pôsobili na Slovensku v rokoch 2011 a 2020. Z grafov sme zistili, že najväčší podiel na celkovom objeme výdavkov mal podnikateľský sektor (37,18 % v roku 2011 a 54,08 % v roku 2020). Najmenší podiel sme pozorovali v súkromnom neziskovom sektore (0,21 % v roku 2011 a 0,03 % v roku 2020).

Obrázok 6 nám taktiež napovedal, že dochádzalo k zmenám v štruktúre výdavkov organizácií a pracovísk v jednotlivých sektoroch. Preto sme použili miery podobnosti štruktúr a skúmali sme, či boli tieto štruktúry podobné alebo odlišné.

Výsledky týchto výpočtov sú znázornené v tabuľke 8. Tak ako aj na predchádzajúcich grafoch, aj tu štruktúrne čísla jasne ukazujú, že najvyšší podiel na celkových výdavkoch organizácií a pracovísk VaV mal v oboch sledovaných rokoch 2011 a 2020 podnikateľský sektor a naopak najnižší súkromný neziskový sektor. Najväčšia absolútna odchýlka bola zistená v podnikateľskom sektore (16,9 p.b.), najmenšia v súkromnom neziskovom sektore (0,19 p.b.). Gallagherov index podobnosti štruktúr môže nadobúdať hodnoty z intervalu $<0,1>$ a jeho výpočet nám ukázal hodnotu 0,1459. Na základe tejto hodnoty je zrejmé, že sa blíži k nule a nie k jednotke, čo znamená, že zmeny v štruktúre boli minimálne a štruktúra výdavkov organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých sektoroch sa v rokoch 2011 a 2020 odlišovala len mierne. V rámci overenia sme vypočítali aj ostatné miery podobnosti štruktúr a vo všetkých prípadoch sa hodnoty v intervaloch blížili k nule, čiže spomínané tvrdenie je správne.

Tab. 8: Výpočet mier podobnosti štruktúr množstva výdavkov organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých sektoroch na Slovensku v rokoch 2011 a 2020

Počet organizácií VaV	x_i	y_i	$ x_i - y_i $	$(x_i - y_i)^2$	$(y_i)^2$	$x_i^2 + y_i^2$	$(x_i + y_i)^2$	$\left(\frac{x_i - y_i}{x_i + y_i}\right)^2$
Podnikateľský sektor	0,3718	0,5408	0,1690	0,02857	0,2924	0,4306	0,8327	0,0343
Vládny sektor	0,2766	0,1972	0,0794	0,00631	0,0389	0,1154	0,2245	0,0281
Vysokoškolský sektor	0,3495	0,2618	0,0877	0,00769	0,0685	0,1907	0,3737	0,0206
Súkromný nez. sektor	0,0021	0,0003	0,0019	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,6263
SR spolu	1,0000	1,0000	0,3380	0,0426	0,3999	0,7367	1,4309	0,7093
dsus	x	x	x	x	x	x	x	0,0845
GALLAGHER	x	x	x	x	x	x	x	0,1459
MONROE	x	x	x	x	x	x	x	0,1744
GATEV	x	x	x	x	x	x	x	0,2404
RYABTES	x	x	x	x	x	x	x	0,1725
SZALAY	x	x	x	x	x	x	x	0,4211

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

4.2.3 Analýza výdavkov na výskum a vývoj na Slovensku podľa krajov

Investície vynakladané v organizáciách a na pracoviskách VaV sme sa rozhodli podrobnejšie skúmať aj v rámci jednotlivých krajov Slovenska, v ktorých pôsobili, a to z dôvodu, aby sme zistili, či sa tieto zdroje sústredia iba v oblasti hlavného mesta a jeho kraja, alebo sú decentralizované a rovnomerne rozdelené na oblasť celého Slovenska. Zisťovali sme, ako sa vyvíjal tento ukazovateľ v jednotlivých krajoch Slovenska v rokoch 2001 – 2020 a sledovali sme taktiež aj zmeny v štruktúrach v rokoch 2011 a 2020.

V tabuľke 9 sú zobrazené výdavky v organizáciách a na pracoviskách VaV v jednotlivých krajoch na Slovensku v rokoch 2011 – 2020 v tis. Eur. Z pozorovania vyplynulo, že najvyššie výdavky boli počas celého sledovaného obdobia v Bratislavskom kraji, pričom ich najvyšší objem bol zaznamenaný v roku 2020 – 393 853 tis. Eur. Naopak najmenší objem výdavkov bol počas sledovaného obdobia zaznamenaný v Prešovskom kraji v roku 2011 – 13 345 tis. EUR.

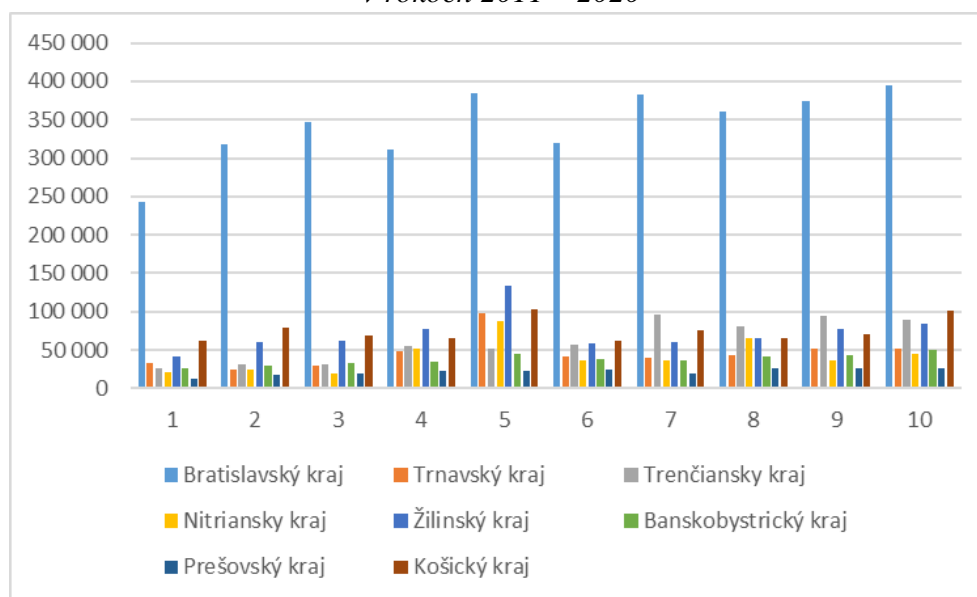
Tab. 9: Výdavky organizácií a pracovísk VaV na Slovensku (v tis. Eur) v rokoch 2011 – 2020 podľa krajov

Kraj	Rok									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
BA	242 739	317 113	346 919	311 169	384 880	319 931	383 071	360 836	374 848	393 853
TT	33 565	25 293	29 188	48 742	97 749	41 493	40 098	43 919	51 326	51 183
TN	26 742	30 805	31 338	55 639	52 151	57 001	95 895	80 615	94 105	88 865
NR	21 298	25 210	20 187	52 769	88 226	36 877	37 349	66 239	36 578	44 789
ZA	42 191	60 788	61 885	77 972	134 197	59 593	59 720	65 422	77 944	83 863
BB	26 320	29 938	33 127	34 815	44 540	37 744	37 334	41 406	43 725	49 498
PO	13 345	17 440	19 813	23 744	23 061	25 354	20 202	26 804	26 705	26 133
KE	62 239	78 638	68 420	64 783	102 467	62 843	75 286	65 705	71 359	100 743
SR spolu	468 439	585 225	610 877	669 633	927 271	640 836	748 955	750 946	776 590	838 927

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Znázornenie výdavkov organizácií a pracovísk VaV počas sledovaného obdobia môžeme pozorovať aj na obrázku 7.

Obr. 7: Výdavky organizácií VaV v jednotlivých krajoch Slovenska (v tis. Eur) v rokoch 2011 – 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Pomocou príspevkovej metódy sme zisťovali, v ktorom kraji najviac dochádzalo k nárastu počtu investícií do organizácií a pracovísk VaV v roku 2020 v porovnaní s rokom 2011. Výpočet príspevkovej metódy je uvedený v tabuľke 10.

Tab. 10: Výpočet príspevkovej metódy výdavkov organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých krajoch na Slovensku v rokoch 2011 a 2020

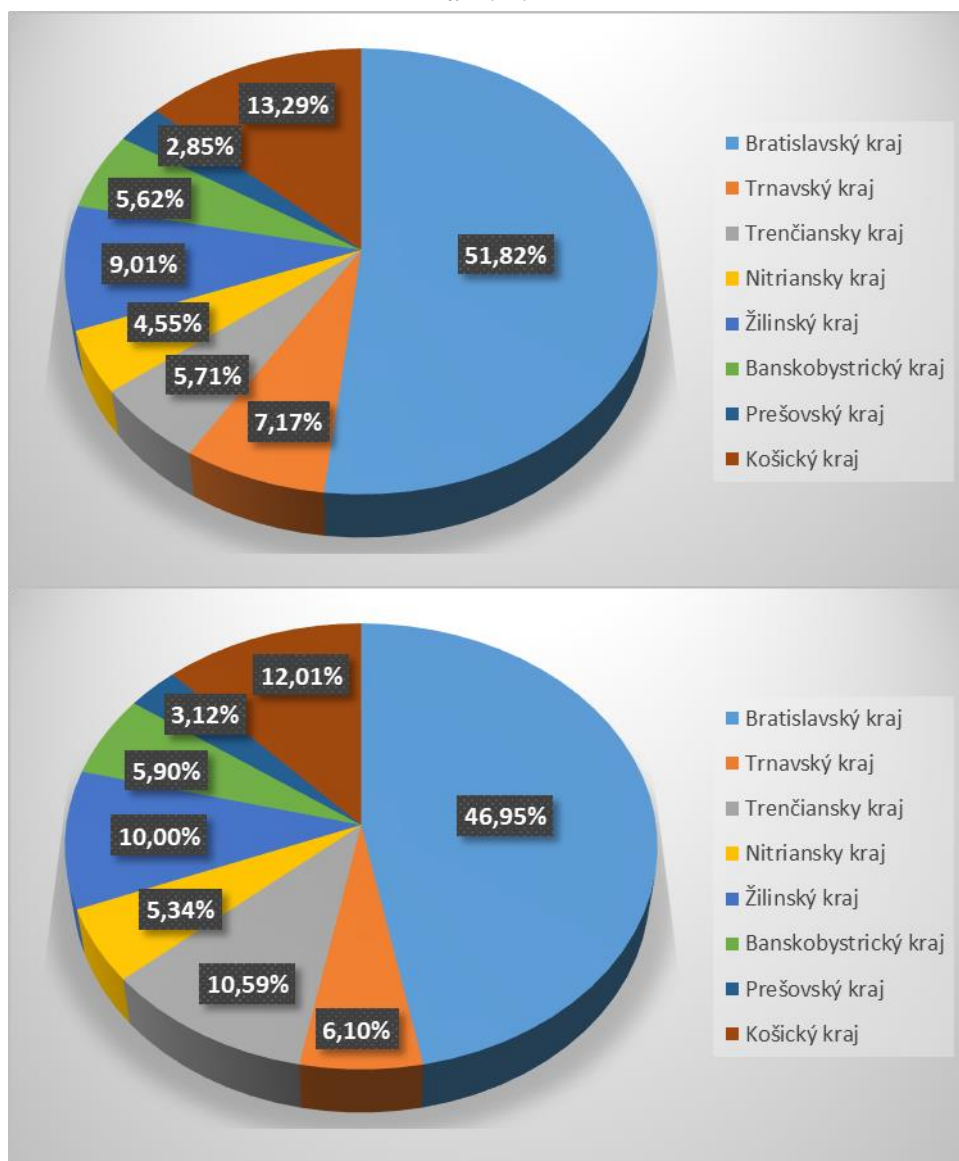
Počet výdavkov	Relatívny prírastok	Štruktúrne číslo	Príspevok
Bratislavský kraj	0,6225	0,5182	0,3226
Trnavský kraj	0,5249	0,0717	0,0376
Trenčiansky kraj	2,3231	0,0571	0,1326
Nitriansky kraj	1,1030	0,0455	0,0501
Žilinský kraj	0,9877	0,0901	0,0890
Banskobystrický kraj	0,8806	0,0562	0,0495
Prešovský kraj	0,9583	0,0285	0,0273
Košický kraj	0,6187	0,1329	0,0822
SR spolu	0,7909	1	0,7909

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Vo výsledkoch vidíme, že najvyšší nárast výdavkov organizáciám a pracoviskám pribudlo v roku 2020 oproti roku 2011 v Trenčianskom kraji, kde bol zaznamenaný nárast o 232,31 %. Naopak najhoršie je na tom v tomto smere Trnavský kraj, kde sme v rozmedzí týchto rokov zaznamenali nárast investícií o 52,49 %. Najväčší podiel na celkovom počte výdavkov organizácií a pracovísk mal v roku 2011 Bratislavský kraj – 51,82 %. Najväčší príspevok bol taktiež v Bratislavskom kraji, ktorý prispel k celkovému nárastu (79,09 %) najvyšším podielom, a to 32,26 %.

V nasledujúcom kroku sme sa zamerali na sledovanie štruktúry výdavkov organizácií a pracovísk a ich zmien v porovnaní roku 2020 s rokom 2011.

Obr. 8: Štruktúra výdavkov organizácií a pracovísk na Slovensku podľa krajov v rokoch 2011 a 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Na obrázku 8 je vyobrazená štruktúra výdavkov organizácií a pracovísk VaV podľa krajov, v ktorých pôsobili na Slovensku v rokoch 2011 a 2020. Z grafov je zrejmé, že najvyšší podiel na celkovej počte mal Bratislavský kraj (51,82 % v roku 2011 a 46,95 % v roku 2020). Najmenší podiel môžeme pozorovať v Prešovskom kraji (2,85 % v roku 2011 a 3,12 % roku 2020). Z obrázku 8 môžeme ďalej vyčítať, že dochádzalo k zmenám v štruktúre výdavkov v organizáciách a na pracoviskách VaV aj v rámci jednotlivých krajov, a preto sme využitím mier podobnosti štruktúr preskúmali, či sú tieto štruktúry podobné alebo odlišné.

Výpočet je uvedený v tabuľke 11. Najvyšší podiel na celkových výdavkoch organizácií a pracovísk VaV v rámci krajov mal v oboch sledovaných rokoch 2011 aj 2020 podľa štruktúrnych čísiel Bratislavský kraj a naopak najmenší Prešovský kraj. Najväčšia absolútna odchýlka bola zistená v Trenčianskom kraji (4,88 p.b.), najmenšia v Prešovskom kraji (0,27 p.b.). Monroevov index podobnosti štruktúr môže nadobúdať hodnoty z intervalu $\langle 0; 1 \rangle$. V tomto prípade sme zaznamenali hodnotu 0,0641 a je zrejmé, že sa táto hodnota blíži k nule, čo znamená, že zmeny v štruktúre boli minimálne a štruktúra výdavkov organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých krajoch sa v rokoch 2011 a 2020 odlišovala mierne. Pre kontrolu sme vypočítali aj ďalšie miery podobnosti štruktúr, ktoré nám opäť tento záver potvrdili.

Tab. 11: Výpočet mier podobnosti štruktúr výdavkov organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých krajoch na Slovensku v rokoch 2011 a 2020

Výdavky	x_i	y_i	$ x_i - y_i $	$(x_i - y_i)^2$	$(y_i)^2$	$x_i^2 + y_i^2$	$(x_i + y_i)^2$	$\left(\frac{x_i - y_i}{x_i + y_i}\right)^2$
BB	0,5182	0,4695	0,0487	0,00237	0,2204	0,4889	0,9755	0,0024
TT	0,0717	0,0610	0,0106	0,00011	0,0037	0,0089	0,0176	0,0064
TN	0,0571	0,1059	0,0488	0,00239	0,0112	0,0145	0,0266	0,0898
NR	0,0455	0,0534	0,0079	0,00006	0,0029	0,0049	0,0098	0,0064
ZA	0,0901	0,1000	0,0099	0,00010	0,0100	0,0181	0,0361	0,0027
BB	0,0562	0,0590	0,0028	0,00001	0,0035	0,0066	0,0133	0,0006
PO	0,0285	0,0312	0,0027	0,00001	0,0010	0,0018	0,0036	0,0020
KE	0,1329	0,1201	0,0128	0,00016	0,0144	0,0321	0,0640	0,0026
SR spolu	1,0000	1,0000	0,1443	0,00521	0,2671	0,5758	1,1463	0,1129
dsus	x	x	x	x	x	x	x	0,0180
GALLAGHER	x	x	x	x	x	x	x	0,0510
MONROE	x	x	x	x	x	x	x	0,0641
GATEV	x	x	x	x	x	x	x	0,0951
RYABTES	x	x	x	x	x	x	x	0,0674
SZALAY	x	x	x	x	x	x	x	0,1188

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

4.2.4 Analýza výdavkov na výskum a vývoj v krajinách EÚ

Pre porovnanie výdavkov na Slovensku a v ostatných krajinách EÚ sme zvolili ukazovateľ výdavkov GDP (Gross Domestic Product), ktorý nám udáva množstvo výdavkov daných krajín vyjadrený percentami k hrubému domácemu produktu. V tabuľke 12 sa nachádzajú výdavky v rámci daného ukazovateľa organizácií VaV v krajinách EÚ v rokoch 2011 – 2020 zoradené podľa dosiahnutých hodnôt v roku 2020 od najlepších krajín až po tie najhoršie.

Štatistické dáta získané z Eurostatu ukazujú, že Slovensko zvýšilo svoje výdavky z 0,66 % HDP na 0,92 % HDP a v pomyselnom rebríčku krajín si polepšilo o dve miesta. V roku 2011 nám patrilo 24. miesto, keď horšie na tom boli už iba Bulharsko, Rumunsko a Cyprus. V roku 2020 sme sa prepracovali už na 22. miesto, keď za nami zaostali Bulharsko, Cyprus, Lotyšsko, Malta a Rumunsko.

Tab. 12: Výdavky organizácií a pracovísk VaV v krajinách EÚ ako % z HDP v rokoch 2011

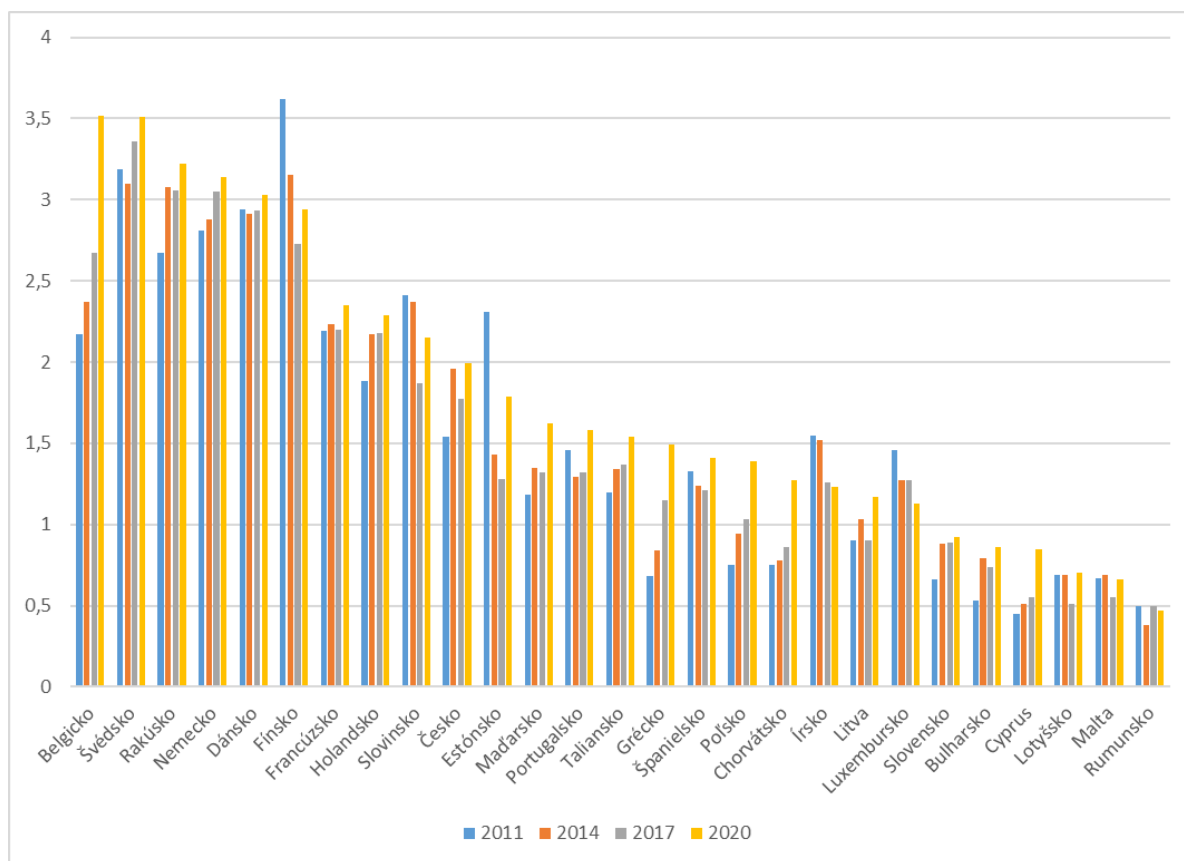
– 2020

Krajina	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Belgicko	2,17	2,28	2,33	2,37	2,43	2,52	2,67	2,86	3,17	3,52
Švédsko	3,19	3,23	3,26	3,1	3,22	3,25	3,36	3,32	3,39	3,51
Rakúsko	2,67	2,91	2,95	3,08	3,05	3,12	3,06	3,09	3,13	3,22
Nemecko	2,81	2,88	2,84	2,88	2,93	2,94	3,05	3,11	3,17	3,14
Dánsko	2,94	2,98	2,97	2,91	3,06	3,09	2,93	2,97	2,93	3,03
Fínsko	3,62	3,4	3,27	3,15	2,87	2,72	2,73	2,76	2,8	2,94
Francúzsko	2,19	2,23	2,24	2,23	2,23	2,22	2,2	2,2	2,19	2,35
Holandsko	1,88	1,92	2,16	2,17	2,15	2,15	2,18	2,14	2,18	2,29
Slovinsko	2,41	2,56	2,56	2,37	2,2	2,01	1,87	1,95	2,05	2,15
Česko	1,54	1,77	1,88	1,96	1,92	1,67	1,77	1,9	1,93	1,99
Estónsko	2,31	2,12	1,72	1,43	1,47	1,24	1,28	1,42	1,63	1,79
Maďarsko	1,18	1,26	1,39	1,35	1,34	1,18	1,32	1,51	1,48	1,62
Portugalsko	1,46	1,38	1,32	1,29	1,24	1,28	1,32	1,35	1,4	1,58
Taliansko	1,2	1,26	1,3	1,34	1,34	1,37	1,37	1,42	1,47	1,54
Grécko	0,68	0,71	0,82	0,84	0,97	1,01	1,15	1,21	1,27	1,49
Španielsko	1,33	1,3	1,28	1,24	1,22	1,19	1,21	1,24	1,25	1,41
Poľsko	0,75	0,88	0,88	0,94	1	0,96	1,03	1,21	1,32	1,39
Chorvátsko	0,75	0,75	0,81	0,78	0,84	0,86	0,86	0,97	1,11	1,27
Írsko	1,55	1,56	1,57	1,52	1,18	1,18	1,26	1,17	1,23	1,23
Litva	0,9	0,89	0,95	1,03	1,04	0,84	0,9	0,94	1	1,17
Luxembursko	1,46	1,27	1,3	1,27	1,3	1,3	1,27	1,17	1,16	1,13
Slovensko	0,66	0,8	0,82	0,88	1,16	0,79	0,89	0,84	0,83	0,92
Bulharsko	0,53	0,6	0,64	0,79	0,95	0,77	0,74	0,76	0,84	0,86
Cyprus	0,45	0,44	0,49	0,51	0,48	0,52	0,55	0,62	0,74	0,85
Lotyšsko	0,69	0,66	0,61	0,69	0,62	0,44	0,51	0,64	0,64	0,7
Malta	0,67	0,8	0,74	0,69	0,72	0,56	0,55	0,57	0,57	0,66
Rumunsko	0,5	0,49	0,39	0,38	0,49	0,48	0,5	0,5	0,48	0,47

Zdroj: Eurostat, vlastné spracovanie

Na obrázku 9 sú zobrazené výdavky krajín EÚ v pomere k HDP v rokoch 2011, 2014, 2017 a 2020 zoradené podľa dosiahnutých hodnôt v roku 2020 od najlepších krajín až po tie najhoršie.

Obr. 9: Výdavky organizácií a pracovísk VaV v krajinách EÚ ako % z HDP v rokoch 2011, 2014, 2017 a 2020



Zdroj: Eurostat, vlastné spracovanie

Príspevková metóda nám opäť ozrejní, v ktorej krajine dochádzalo k najväčšiemu nárastu investícií v roku 2020 v porovnaní s rokom 2011. Jej výpočet sa nachádza v tabuľke 13. Tentokrát sme ale ako analyzovaný ukazovateľ zvolili pre porovnanie výdavky krajín EÚ v miliónoch EUR.

Tab. 13: Výpočet príspevkovej metódy výdavkov organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých krajinách EÚ v rokoch 2011 a 2020

Krajina	Relatívny prírastok	Štruktúrne číslo	Príspevok
Belgicko	0,9443	0,0358	0,0338
Bulharsko	1,3833	0,0010	0,0013
Cyprus	0,9715	0,0004	0,0004
Česko	0,6794	0,0112	0,0076
Dánsko	0,2961	0,0320	0,0095
Estónsko	0,2511	0,0017	0,0004
Fínsko	-0,0323	0,0314	-0,0010
Francúzsko	0,2021	0,1976	0,0399
Grécko	0,7780	0,0061	0,0047
Holandsko	0,5002	0,0536	0,0268
Chorvátsko	0,8628	0,0015	0,0013
Írsko	0,7236	0,0117	0,0084
Litva	1,0232	0,0012	0,0013
Lotyšsko	0,4560	0,0006	0,0003
Luxembursko	0,1479	0,0028	0,0004
Maďarsko	0,8233	0,0053	0,0043
Malta	0,8584	0,0002	0,0002
Nemecko	0,3973	0,3309	0,1315
Poľsko	1,5703	0,0124	0,0195
Portugalsko	0,2480	0,0112	0,0028
Rakúsko	0,4672	0,0362	0,0169
Rumunsko	0,5608	0,0029	0,0016
Slovensko	0,7909	0,0021	0,0016
Slovinsko	0,1267	0,0039	0,0005
Španielsko	0,1117	0,0621	0,0069
Švédsko	0,2663	0,0576	0,0153
Taliansko	0,2803	0,0868	0,0243
EU spolu	0,3607	1,0000	0,3607

Zdroj: Eurostat, vlastné spracovanie

Zistili sme, že najvyšší nárast investícií v roku 2020 oproti roku 2011 bol zaznamenaný v Poľsku a to o 157,03 %. Naopak jediný pokles v investovaní sme zaznamenali vo Fínsku a to o 3,23 %. Slovensko zaznamenalo nárast o 79,09 % (9. miesto). Najväčší podiel na celkových investíciách malo Nemecko – 33,09 %, ktoré prispelo k celkovému nárastu (36,07 %) najvyšším podielom, a to 13,15 %.

Tab. 14: Výpočet mier podobnosti štruktúr množstva výdavkov organizácií a pracovísk VaV v krajinách EÚ v rokoch 2011 a 2020

Výdavky EÚ	x_i	y_i	$ x_i - y_i $	$(x_i - y_i)^2$	$(y_i)^2$	$x_i^2 + y_i^2$	$(x_i + y_i)^2$	$\left(\frac{x_i - y_i}{x_i + y_i}\right)^2$
Belgicko	0,0358	0,0511	0,0153	0,00024	0,0026	0,0039	0,0076	0,0312
Bulharsko	0,0010	0,0017	0,0007	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0746
Cyprus	0,0004	0,0006	0,0002	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0336
Česko	0,0112	0,0138	0,0026	0,00001	0,0002	0,0003	0,0006	0,0110
Dánsko	0,0320	0,0304	0,0015	0,00000	0,0009	0,0019	0,0039	0,0006
Estónsko	0,0017	0,0015	0,0001	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0018
Fínsko	0,0314	0,0223	0,0091	0,00008	0,0005	0,0015	0,0029	0,0285
Francúzsko	0,1976	0,1745	0,0230	0,00053	0,0305	0,0695	0,1385	0,0038
Grécko	0,0061	0,0080	0,0019	0,00000	0,0001	0,0001	0,0002	0,0177
Holandsko	0,0536	0,0591	0,0055	0,00003	0,0035	0,0064	0,0127	0,0024
Chorvátsko	0,0015	0,0020	0,0005	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0243
Írsko	0,0117	0,0148	0,0031	0,00001	0,0002	0,0004	0,0007	0,0138
Litva	0,0012	0,0018	0,0006	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0383
Lotyšsko	0,0006	0,0007	0,0000	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0011
Luxembursko	0,0028	0,0023	0,0004	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0072
Maďarsko	0,0053	0,0071	0,0018	0,00000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0211
Malta	0,0002	0,0003	0,0001	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0239
Nemecko	0,3309	0,3399	0,0089	0,00008	0,1155	0,2250	0,4500	0,0002
Poľsko	0,0124	0,0235	0,0110	0,00012	0,0006	0,0007	0,0013	0,0947
Portugalsko	0,0112	0,0103	0,0009	0,00000	0,0001	0,0002	0,0005	0,0019
Rakúsko	0,0362	0,0391	0,0028	0,00001	0,0015	0,0028	0,0057	0,0014
Rumunsko	0,0029	0,0033	0,0004	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0047
Slovensko	0,0021	0,0027	0,0006	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0186
Slovinsko	0,0039	0,0032	0,0007	0,00000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0089
Španielsko	0,0621	0,0507	0,0114	0,00013	0,0026	0,0064	0,0127	0,0101
Švédsko	0,0576	0,0536	0,0040	0,00002	0,0029	0,0062	0,0124	0,0013
Taliansko	0,0868	0,0816	0,0051	0,00003	0,0067	0,0142	0,0284	0,0009
EU spolu	1,0000	1,0000	0,1125	0,00129	0,1684	0,3397	0,6782	0,4776
dsus	x	x	x	x	x	x	x	0,0042
GALLAGHER	x	x	x	x	x	x	x	0,0254
MONROE	x	x	x	x	x	x	x	0,0332
GATEV	x	x	x	x	x	x	x	0,0616
RYABTES	x	x	x	x	x	x	x	0,0436
SZALAY	x	x	x	x	x	x	x	0,1330

Zdroj: Eurostat, vlastné spracovanie

V tabuľke 14 sú uvedené výsledky výpočtov mier podobnosti štruktúr. Štruktúrne čísla ukazujú, že najvyšší podiel na celkových investíciách malo v oboch sledovaných rokoch 2011 a 2020 Nemecko a naopak najnižší Malta. Slovensko malo v roku 2011 podiel na celkových investíciách 0,21 % a v roku 2020 0,27 %. Najväčšia absolútna odchýlka bola zistená vo Francúzsku (2,3 p.b.), najmenšia v Lotyšsku (0,004 p.b.). Gatevov index podobnosti štruktúr je v tomto prípade 0,0616. Keďže sa jeho hodnota na intervale $<0,1>$ blíži k nule, znamená to, že aj v tomto prípade sú zmeny v štruktúre minimálne a štruktúra výdavkov organizácií a pracovísk VaV v jednotlivých krajinách EÚ sa v rokoch 2011 a 2020 odlišovala len mierne. Po vzhľadnutí ďalších mier podobnosti štruktúr konštatujeme to isté.

4.3 Analýza počtu zamestnaných osôb vo výskume a vývoji

V poslednej časti našich analýz tejto práce sa sústreďíme na ukazovateľ zamestnanosti v organizáciách a na pracoviskách výskumu a vývoja na Slovensku v rokoch 2011 – 2020 aj s porovnaním s ostatnými krajinami EÚ.

4.3.1 Analýza počtu zamestnaných osôb vo výskume a vývoji na Slovensku

Počet zamestnaných osôb v organizáciách výskumu a vývoja na Slovensku v rokoch 2011 – 2020 a výpočet nami zvolených charakteristík časových radov je uvedený v tabuľke 15.

Po preskúmaní získaných štatistických dát dochádzame k záveru, že najviac zamestnancov bolo v organizáciách výskumu a vývoja pôsobiacich na Slovensku v sledovanom časovom období v roku 2020 (37 189) a najmenej v roku 2013 (27 823). Po aplikovaní charakteristík časových radov zisťujeme že:

- najvyšší nárast zamestnancov organizácií bol v roku 2016 v porovnaní s predchádzajúcim kalendárnym rokom 2015, kedy bol zaznamenaný nárast o 15,65 %, čo je absolútne nárast o 4 500 zamestnancov,
- najvyšší pokles bol zistený v roku 2013 v porovnaní s rokom 2012, a to o 3,66 %, kedy sa znížil počet zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách o 1 057,
- priemerne ročne rástol počet zamestnancov organizácií o 2,96, čiže absolútne o 658 osôb.

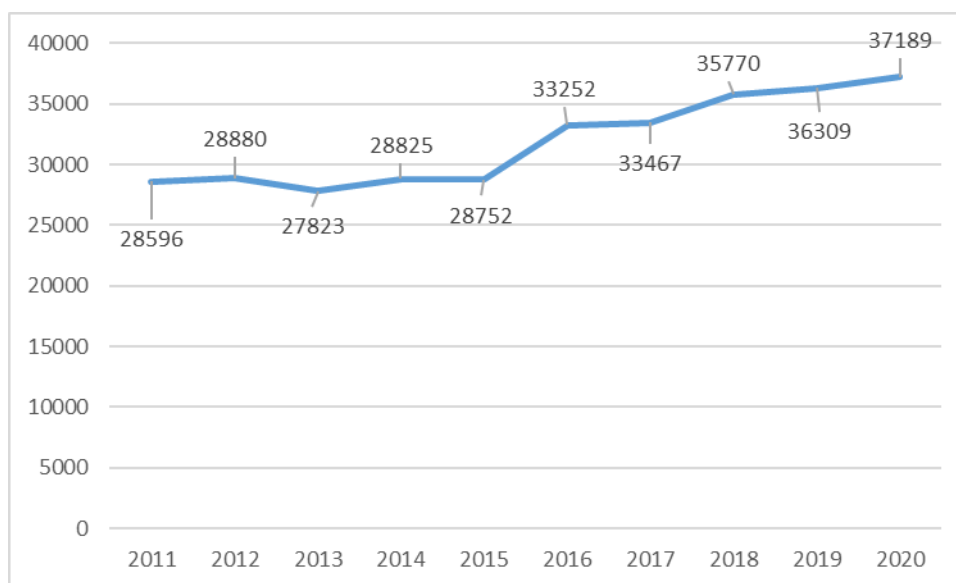
Tab. 15: Počet zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV na Slovensku v rokoch 2011 – 2020, absolútna a relatívna zmena

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Počet zamestnaných osôb	28596	28880	27823	28825	28752	33252	33467	35770	36309	37189
Absolútny prírastok	-	284	-1057	1002	-73	4500	215	2303	539	880
Koeficient rastu	-	1,0099	0,9634	1,0360	0,9975	1,1565	1,0065	1,0688	1,0151	1,0242
Bázický index	1,0000	1,0099	0,9730	1,0080	1,0055	1,1628	1,1703	1,2509	1,2697	1,3005

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Vývoj počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV na Slovensku nám reprezentuje krivka na obrázku 10. Počas väčšiny sledovaného obdobia môžeme vidieť nárast s výnimkou rokov 2013 a 2015, kedy sme zaznamenali pokles.

Obr. 10: Vývoj počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV na Slovensku v rokoch 2011 – 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

4.3.2 Analýza počtu zamestnaných žien vo výskume a vývoji na Slovensku

Na zistenie, ako sa vyvíja situácia ohľadom žien pôsobiacich v organizáciách výskumu a vývoja na Slovensku v rokoch 2011 – 2020, sa pozrieme aj na ich charakteristiky časových radov, ktoré sa nachádzajú v tabuľke 16.

Závery vyplývajúce z dát sú, že najviac žien bolo v organizáciách výskumu a vývoja pôsobiacich na Slovensku v sledovanom časovom období v roku 2020 (14 769) a najmenej v roku 2013 (12 020). Charakteristiky časových radov nám ďalej ukazujú:

- najvyšší nárast žien v organizáciách bol v roku 2016 v porovnaní s predchádzajúcim kalendárnym rokom 2015, kedy bol zaznamenaný nárast o 15,06 %, čo je absolútne nárast o 1 844 žien,
- najvyšší pokles bol zistený v roku 2013 v porovnaní s rokom 2012, a to o 3,38 %, kedy sa znížil počet zamestnaných žien v organizáciách a na pracoviskách o 421.

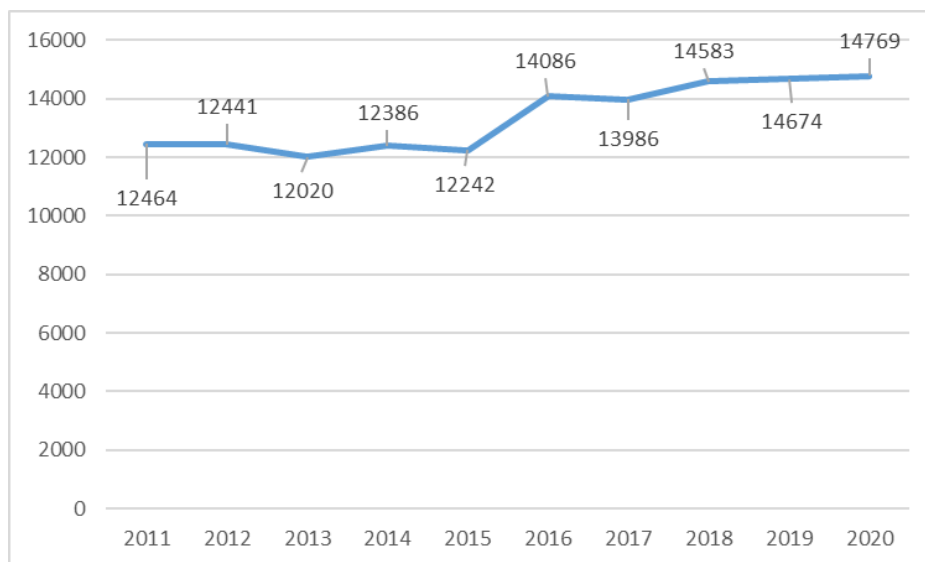
Tab. 16: Počet zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV na Slovensku v rokoch 2011 – 2020, absolútna a relatívna zmena

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Počet zamestnaných žien	12464	12441	12020	12386	12242	14086	13986	14583	14674	14769
Absolútny prírastok	-	-23	-421	366	-144	1844	-100	597	91	95
Koeficient rastu	-	0,9982	0,9662	1,0304	0,9884	1,1506	0,9929	1,0427	1,0062	1,0065
Bázický index	1,0000	0,9982	0,9644	0,9937	0,9822	1,1301	1,1221	1,1700	1,1773	1,1849

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Vývoj počtu žien pôsobiacich v organizáciách a na pracoviskách VaV na Slovensku nám reprezentuje krivka na obrázku 11. Počas rokov 2011 – 2020 pozorujeme mierne kolísanie a od roku 2016 zlepšujúcu sa tendenciu a rast.

Obr. 11: Vývoj počtu zamestnaných žien v organizáciách a na pracoviskách VaV na Slovensku v rokoch 2011 – 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

4.3.3 Analýza počtu zamestnaných osôb vo výskume a vývoji na Slovensku podľa sektorov

Počet zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV sme ďalej skúmali aj v rámci jednotlivých sektorov, v ktorých pôsobili. Pozorovali sme, ako sa v nich vyvíjal daný ukazovateľ a aké boli zmeny v jeho štruktúrach v rokoch 2020 až 2011.

Tabuľka 17 zobrazuje počet zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV v jednotlivých sektoroch na Slovensku v rokoch 2011 – 2020. Z pozorovania vyplýva, že najviac zamestnaných osôb bolo počas celého sledovaného obdobia vo vysokoškolskom sektore, pričom najvyšší počet zamestnancov bol zaznamenaný v roku 2018 – 19 844 zamestnancov. Naopak najmenší počet zamestnancov bol počas sledovaného obdobia v súkromnom neziskovom sektore, pričom najnižší počet bol zistený v roku 2019 – 40 zamestnancov.

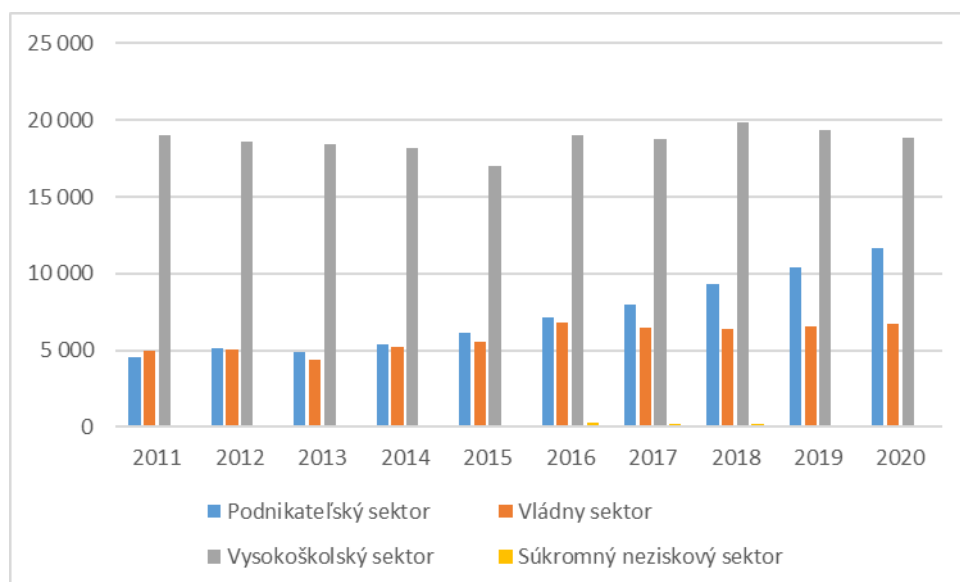
Tab. 17: Počet zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV na Slovensku v rokoch 2011 – 2020 podľa sektorov

Sektor	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Podnikateľský sektor	4 533	5 138	4 889	5 397	6 119	7 168	7 963	9 303	10 377	11 661
Vládny sektor	4 942	5 079	4 398	5 227	5 529	6 843	6 487	6 424	6 515	6 684
Vysokoškolský sektor	18 974	18 556	18 465	18 136	17 005	18 976	18 783	19 844	19 377	18 802
Súkromný nez. sektor	147	107	71	65	99	265	234	199	40	42
SR spolu	28 596	28 880	27 823	28 825	28 752	33 252	33 467	35 770	36 309	37 189

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Znázornenie počtu zamestnancov v organizáciách a na pracoviskách VaV počas sledovaného obdobia môžeme vidieť aj na obrázku 12.

Obr. 12: Počet zamestnaných osôb v organizáciách VaV v jednotlivých sektoroch na Slovensku v rokoch 2011 – 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Využitím príspevkovej metódy bolo analyzované, v ktorom sektore došlo k najväčšiemu nárastu počtu zamestnaných osôb organizácií a pracovísk v roku 2020 v porovnaní s rokom 2011. Výpočet príspevkovej metódy je uvedený v tabuľke 18.

Tab. 18: Výpočet príspevkovej metódy počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV v jednotlivých sektoroch na Slovensku v rokoch 2011 a 2020

Počet zamestnaných osôb	Relatívny prírastok	Štruktúrne číslo	Príspevok
Podnikateľský sektor	1,5725	0,1585	0,2493
Vládný sektor	0,3525	0,1728	0,0609
Vysokoškolský sektor	-0,0091	0,6635	-0,0060
Súkromný neziskový sektor	-0,7143	0,0051	-0,0037
SR spolu	0,3005	1	0,3005

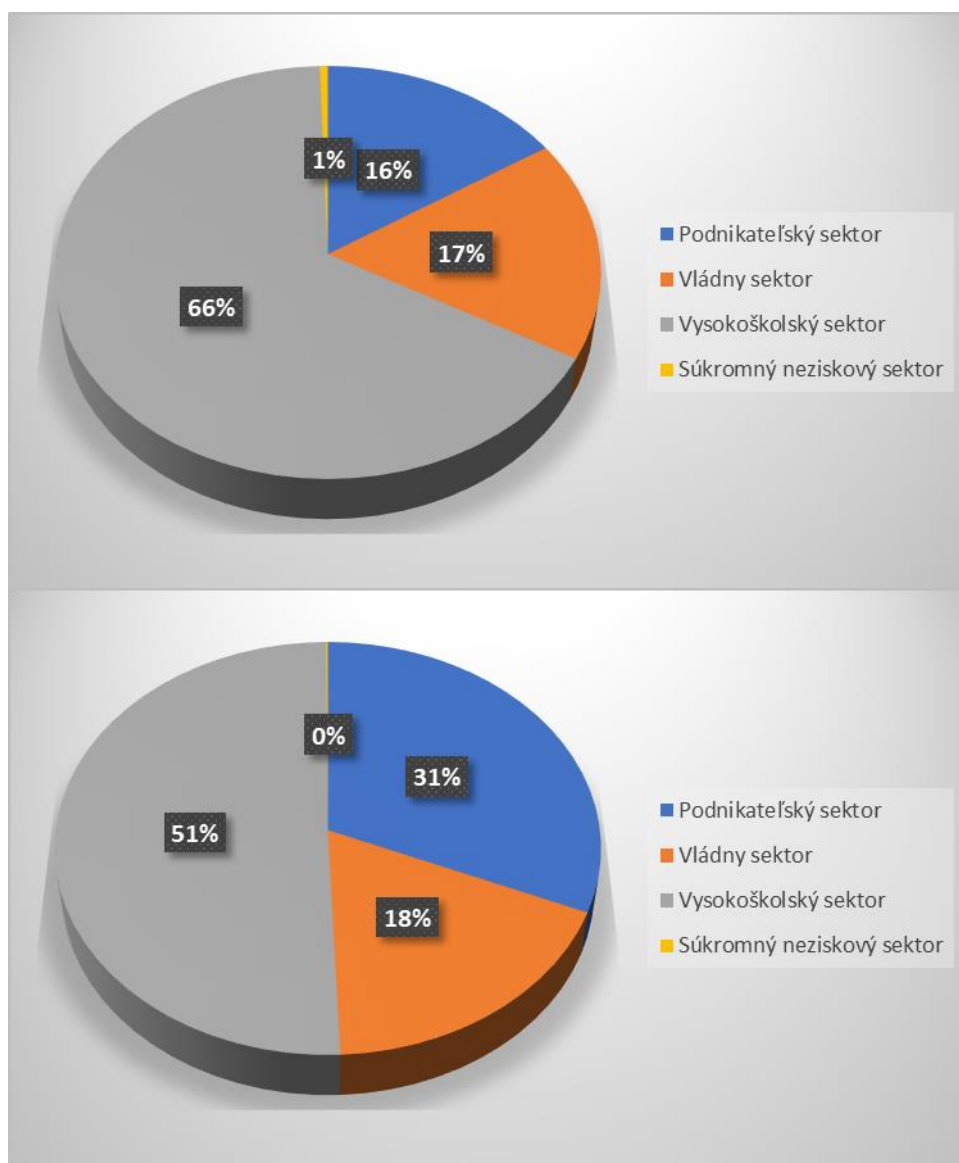
Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Zistili sme, že najviac zamestnancov organizáciám a pracoviskám pribudlo v roku 2020 oproti roku 2011 v podnikateľskom sektore, kde bol zaznamenaný nárast o 157,25 %. Naopak najhoršia situácia sa týka súkromného neziskového sektoru, kde sme v rozmedzí týchto rokov zaznamenali pokles počtu zamestnaných osôb o 71,43 %. Najväčší podiel na celkovom počte zamestnancov organizácií a pracovísk mal vysokoškolský sektor – 66,35 %. Najväčší príspevok

bol v podnikateľskom sektore, ktorý prispel k celkovému nárastu (30,05 %) najvyšším podielom, a to 24,93 %.

Sústredili sme sa preto na sledovanie štruktúry počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách a jej zmien v porovnaní roku 2020 s rokom 2011.

Obr. 13: Štruktúra počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách na Slovensku podľa sektorov v rokoch 2011 a 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Na obrázku 13 je vyobrazená štruktúra počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV podľa sektorov, v ktorých pôsobili na Slovensku v rokoch 2011 a 2020. Z grafov je zrejmé, že najvyšší podiel na celkovom počte mal vysokoškolský sektor (66 %

v roku 2011 a 51 % v roku 2020). Najmenší podiel môžeme pozorovať v súkromnom neziskovom sektore (1 % v roku 2011 a 0,11 % v roku 2020).

Na obrázku 13 môžeme ďalej sledovať, že dochádzalo aj k zmenám v štruktúre počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV v jednotlivých sektoroch. Pre zistenie, či sú tieto štruktúry podobné alebo odlišné použijeme miery podobnosti štruktúr.

Ich výpočet sa nachádza v tabuľke 19, kde štruktúrne čísla potvrdzujú, že najvyšší podiel na celkovom počte zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV mal v oboch sledovaných rokoch 2011 a 2020 vysokoškolský sektor a naopak najmenej súkromný neziskový sektor. Najväčšia absolútna odchýlka bola zistená vo vysokoškolskom sektore (15,79 p.b.), najmenšia v súkromnom neziskovom sektore (0,4 p.b.). Ryabtesov index podobnosti štruktúr, ktorý môže nadobúdať hodnoty z intervalu $<0; 1>$ nadobudol hodnotu 0,1692. Na základe tejto hodnoty je možné konštatovať, že sa jeho hodnota blíži k nule, čo znamená, že zmeny v štruktúre boli minimálne a štruktúra počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV v jednotlivých sektoroch sa v rokoch 2011 a 2020 odlišovala mierne. Pre verifikáciu boli aplikované výpočty ďalších mier podobnosti štruktúr, ktoré nám opäť tento záver potvrdili.

Tab. 19: Výpočet mier podobnosti štruktúr počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV v jednotlivých sektoroch na Slovensku v rokoch 2011 a 2020

Počet zamestnancov	x_i	y_i	$ x_i - y_i $	$(x_i - y_i)^2$	$(y_i)^2$	$x_i^2 + y_i^2$	$(x_i + y_i)^2$	$\left(\frac{x_i - y_i}{x_i + y_i}\right)^2$
Podnikateľský sektor	0,1585	0,3136	0,1550	0,02404	0,0983	0,1234	0,2229	0,1079
Vládny sektor	0,1728	0,1797	0,0069	0,00005	0,0323	0,0622	0,1243	0,0004
Vysokoškolský sektor	0,6635	0,5056	0,1579	0,02494	0,2556	0,6959	1,3668	0,0183
Súkromný nez. sektor	0,0051	0,0011	0,0040	0,00002	0,0000	0,0000	0,0000	0,4093
SR spolu	1,0000	1,0000	0,3239	0,0490	0,3862	0,8815	1,7140	0,5358
dsus	x	x	x	x	x	x	x	0,0405
GALLAGHER	x	x	x	x	x	x	x	0,1566
MONROE	x	x	x	x	x	x	x	0,1881
GATEV	x	x	x	x	x	x	x	0,2359
RYABTES	x	x	x	x	x	x	x	0,1692
SZALAY	x	x	x	x	x	x	x	0,3660

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

4.3.4 Analýza počtu zamestnaných osôb vo výskume a vývoji na Slovensku podľa krajov

Počet zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV sme sa rozhodli podrobnejšie skúmať aj v rámci jednotlivých krajov Slovenska, v ktorých pôsobili. Zaujímá nás, ako sa vyvíjal analyzovaný ukazovateľ v jednotlivých krajoch Slovenska v rokoch 2001 – 2020 a sledovať budeme taktiež aj zmeny v štruktúrach v rokoch 2011 a 2020.

Tabuľka 20 zobrazuje počet zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV v jednotlivých krajoch na Slovensku v rokoch 2011 – 2020. Z pozorovania vyplýva, že najviac zamestnaných osôb bolo počas celého sledovaného obdobia v Bratislavskom kraji, pričom najvyšší počet zamestnancov bol zaznamenaný v roku 2020 – 17 217. Naopak najmenší počet zamestnancov bol počas sledovaného obdobia najčastejšie v Prešovskom kraji, pričom najnižší počet bol ale zaznamenaný v Trenčianskom kraji v roku 2013 – 971 zamestnancov.

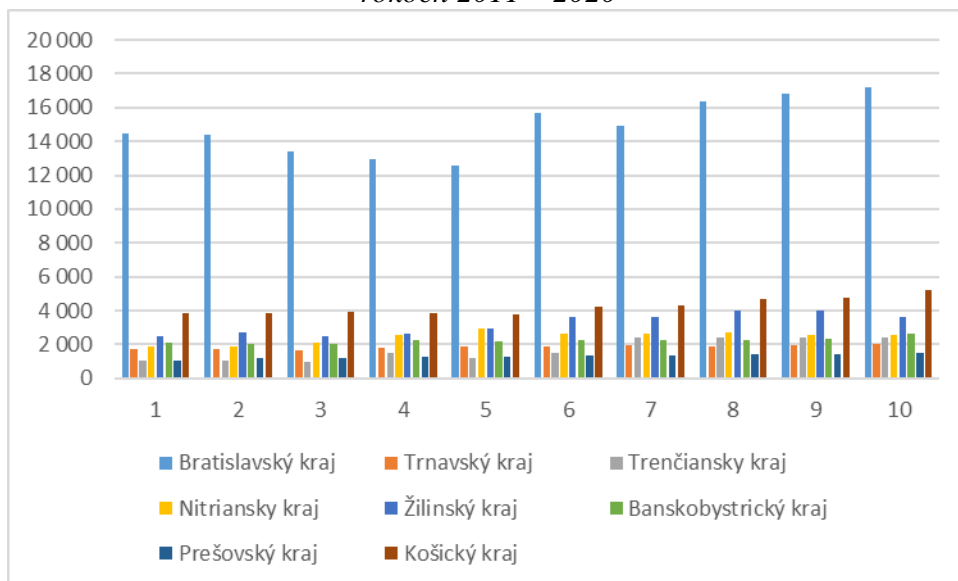
Tab. 20: Počet zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV na Slovensku v rokoch 2011 – 2020 podľa krajov

Kraj	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Bratislavský kraj	14 494	14 357	13 402	12 925	12 538	15 705	14 928	16 343	16 802	17 217
Trnavský kraj	1 707	1 764	1 668	1 774	1 892	1 898	1 928	1 878	1 986	2 069
Trenčiansky kraj	1 037	1 048	971	1 489	1 217	1 530	2 445	2 395	2 437	2 394
Nitriansky kraj	1 851	1 889	2 130	2 602	2 934	2 642	2 609	2 727	2 535	2 531
Žilinský kraj	2 506	2 718	2 482	2 612	2 934	3 607	3 637	3 995	4 014	3 634
Banskobystrický kraj	2 076	2 051	2 047	2 287	2 216	2 272	2 250	2 283	2 356	2 639
Prešovský kraj	1 046	1 220	1 196	1 261	1 244	1 389	1 380	1 461	1 439	1 492
Košický kraj	3 879	3 833	3 927	3 875	3 777	4 209	4 290	4 688	4 740	5 213
SR spolu	28 596	28 880	27 823	28 825	28 752	33 252	33 467	35 770	36 309	37 189

Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Znázornenie počtu zamestnancov v organizáciách a na pracoviskách VaV počas sledovaného obdobia môžeme pozorovať aj na obrázku 14.

Obr. 14: Počet zamestnaných osôb v organizáciách VaV v jednotlivých krajoch Slovenska v rokoch 2011 – 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Pomocou príspevkovej metódy sme zisťovali, ktorý kraj najviac prispel k nárastu počtu zamestnancov v organizáciách a na pracoviskách VaV v roku 2020 v porovnaní s rokom 2011. Výpočet príspevkovej metódy je uvedený v tabuľke 21.

Tab. 21: Výpočet príspevkovej metódy počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV v jednotlivých krajoch na Slovensku v rokoch 2011 – 2020

Počet zamestnancov VaV	Relatívny prírastok	Štruktúrne číslo	Príspevok
Bratislavský kraj	0,1879	0,5069	0,0952
Trnavský kraj	0,2121	0,0597	0,0127
Trenčiansky kraj	1,3086	0,0363	0,0475
Nitriansky kraj	0,3674	0,0647	0,0238
Žilinský kraj	0,4501	0,0876	0,0394
Banskobystrický kraj	0,2712	0,0726	0,0197
Prešovský kraj	0,4264	0,0366	0,0156
Košický kraj	0,3439	0,1356	0,0466
SR spolu	0,3005	1	0,3005

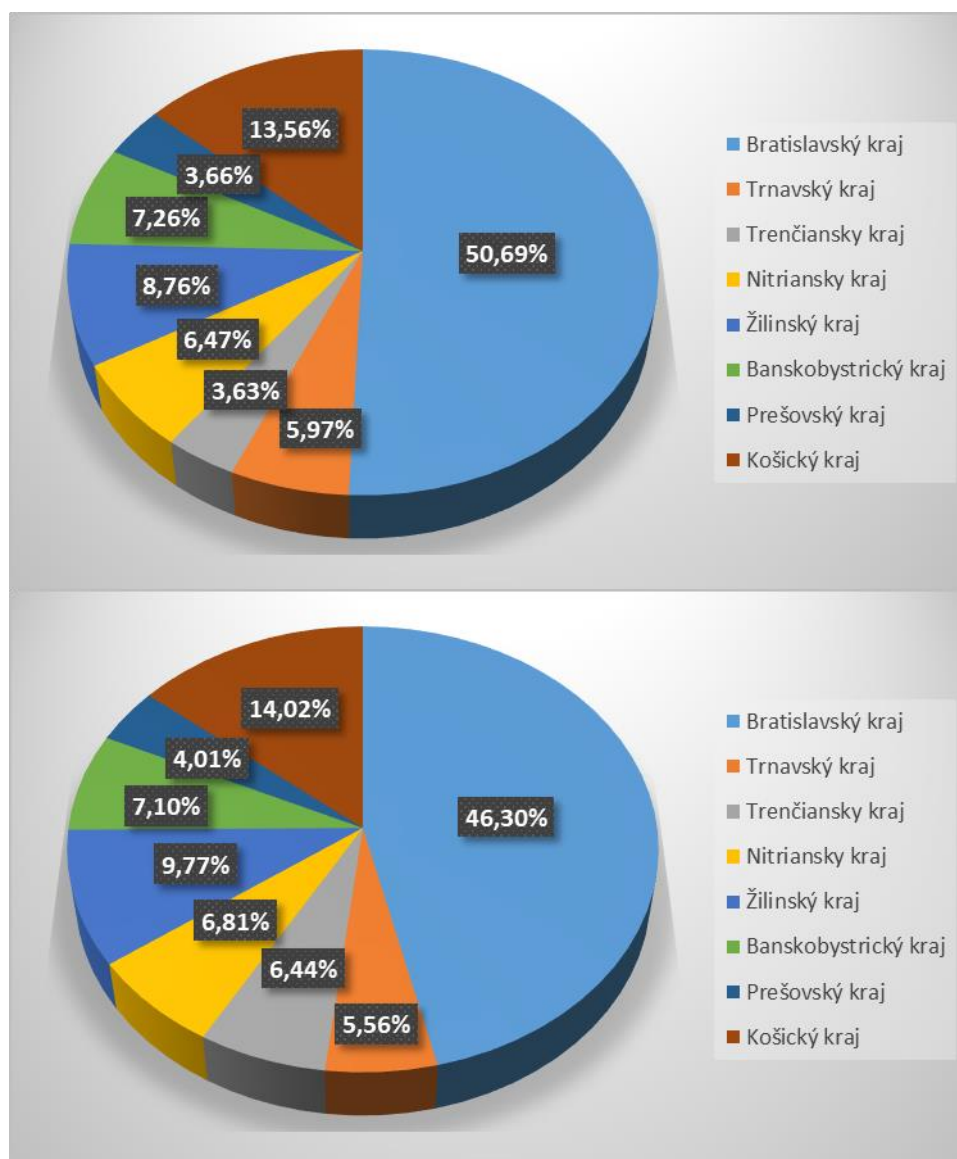
Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Zistili sme, že najviac zamestnancov organizáciám a pracoviskám pribudlo v roku 2020 oproti roku 2011 v Trenčianskom kraji, kde bol zaznamenaný nárast o 130,86 %. Naopak najhoršia situácia sa týka Bratislavského kraja, kde sme v rozmedzí týchto rokov zaznamenali nárast počtu zamestnaných osôb iba o 18,79 %. Najväčší podiel na celkovom počte

zamestnancov organizácií a pracovísk mal v roku 2011 Bratislavský kraj – 50,69 %. Najväčší príspevok bol taktiež v Bratislavskom kraji, ktorý prispel k celkovému nárastu (30,05 %) najvyšším podielom, a to 9,52 %.

V nasledujúcom kroku sme sa zamerali na sledovanie štruktúry počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách a jej zmien v porovnaní roku 2020 s rokom 2011.

Obr. 15: Štruktúra počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách na Slovensku podľa krajov v roku 2011 a 2020



Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

Na obrázku 15 je vyobrazená štruktúra počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV podľa krajov, v ktorých pôsobili na Slovensku v rokoch 2011 a 2020.

Z grafov je zrejmé, že najvyšší podiel na celkovom počte mal Bratislavský kraj (51 % v roku 2011 a 46 % v roku 2020). Najmenší podiel môžeme pozorovať v Prešovskom kraji (4 % v roku 2011 aj v roku 2020). Z obrázku 15 môžeme ďalej vyčítať, že dochádzalo k zmenám v štruktúre počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV aj v rámci jednotlivých krajov, a preto sme využitím mier podobnosti štruktúr preskúmali, či sú tieto štruktúry podobné alebo odlišné.

Výpočet je uvedený v tabuľke 22. Najvyšší podiel na celkovom počte zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV v rámci krajov mal v oboch sledovaných rokoch 2011 aj 2020 podľa štruktúrnych čísiel Bratislavský kraj a naopak najmenší v roku 2011 Trenčiansky kraj a v roku 2020 Prešovský kraj. Najväčšia absolútna odchýlka bola zistená v Bratislavskom kraji (4,39 p.b.), najmenšia v Banskobystrickom kraji (0,16 p.b.). Szalaiov index podobnosti štruktúr môže nadobúdať hodnoty z intervalu $\langle 0; 1 \rangle$. V tomto prípade sme zaznamenali hodnotu 0,1045 a je zrejmé, že sa táto hodnota blíži k nule, čo znamená, že zmeny v štruktúre boli minimálne a štruktúra počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV v jednotlivých krajoch sa v rokoch 2011 a 2020 odlišovala mierne. Pre kontrolu sme vypočítali aj ďalšie miery podobnosti štruktúr, ktoré nám opäť tento záver potvrdili.

Tab. 22: Výpočet mier podobnosti štruktúr počtu zamestnaných osôb v organizáciách a na pracoviskách VaV v jednotlivých krajoch na Slovensku v rokoch 2011 a 2020

Počet zamestnancov	x_i	y_i	$ x_i - y_i $	$(x_i - y_i)^2$	$(y_i)^2$	$x_i^2 + y_i^2$	$(x_i + y_i)^2$	$\left(\frac{x_i - y_i}{x_i + y_i}\right)^2$
Bratislavský kraj	0,5069	0,4630	0,0439	0,00193	0,2143	0,4712	0,9405	0,0020
Trnavský kraj	0,0597	0,0556	0,0041	0,00002	0,0031	0,0067	0,0133	0,0012
Trenčiansky kraj	0,0363	0,0644	0,0281	0,00079	0,0041	0,0055	0,0101	0,0780
Nitriansky kraj	0,0647	0,0681	0,0033	0,00001	0,0046	0,0088	0,0176	0,0006
Žilinský kraj	0,0876	0,0977	0,0101	0,00010	0,0095	0,0172	0,0344	0,0030
Banskobystrický kraj	0,0726	0,0710	0,0016	0,00000	0,0050	0,0103	0,0206	0,0001
Prešovský kraj	0,0366	0,0401	0,0035	0,00001	0,0016	0,0029	0,0059	0,0021
Košický kraj	0,1356	0,1402	0,0045	0,00002	0,0196	0,0380	0,0761	0,0003
SR spolu	1,0000	1,0000	0,0992	0,00288	0,2620	0,5607	1,1185	0,0874
dsus	x	x	x	x	x	x	x	0,0124
GALLAGHER	x	x	x	x	x	x	x	0,0380
MONROE	x	x	x	x	x	x	x	0,0478
GATEV	x	x	x	x	x	x	x	0,0717
RYABTES	x	x	x	x	x	x	x	0,0508
SZALAY	x	x	x	x	x	x	x	0,1045

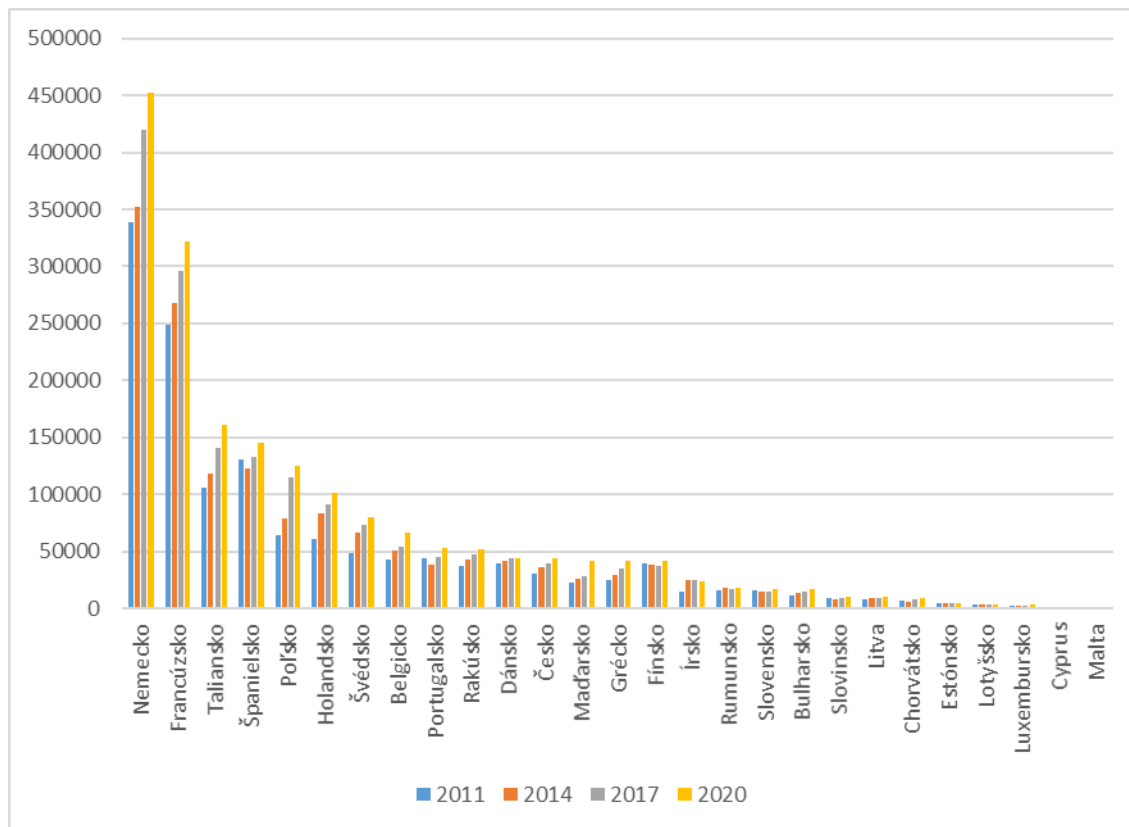
Zdroj: Ročenka vedy a techniky 2016 – 2021, ŠÚ SR, vlastné spracovanie

4.3.5 Analýza počtu zamestnaných osôb vo výskume a vývoji v krajinách EÚ

Počet výskumných pracovníkov v EÚ sa za posledné roky zvýšil. Kým v roku 2011 bolo v EÚ zamestnaných 1,38 milióna výskumníkov (v ekvivalente plného pracovného úväzku – FTE), v roku 2020 ich bolo 1,89 milióna, čo znamená nárast o 516 990 výskumníkov. Na obrázku 16 môžeme sledovať, ako sa situácia vyvíjala v rámci jednotlivých krajín. Počet výskumných pracovníkov (FTE) sa v rokoch 2011 až 2020 takmer zdvojnásobil v Grécku a Maďarsku, pričom vlani ich bolo celkovo 41 800 a 42 000. To isté sa stalo v Poľsku, kde bolo v roku 2020 už 124 600 výskumníkov, čo je o 60 467 viac ako v roku 2011. Z dostupných dát v celosvetovej konkurencii EÚ zisťujeme, že v Číne (okrem Hongkongu) v roku 2019 pôsobilo 2,11 milióna výskumníkov. Spojené štáty americké sa umiestnili na druhom mieste s 1,55 miliónmi výskumníkov (údaje z roku 2018), čo už je v súčasnosti ale pod celkovým počtom výskumníkov v EÚ.

Na obrázku 16 sú zobrazené počty výskumníkov krajín EÚ v ekvivalente plného pracovného úväzku v rokoch 2011, 2014, 2017 a 2020 zoradené podľa dosiahnutých hodnôt v roku 2020 od najlepších krajín až po tie najhoršie.

Obr. 16: Počet výskumníkov (FTE) v krajinách EÚ v rokoch 2011, 2014, 2017 a 2020



Zdroj: Eurostat, vlastné spracovanie

Aplikovaním príspevkovej metódy ďalej zistíme, v ktorej krajine dochádzalo k najväčšiemu nárastu výskumníkov v roku 2020 v porovnaní s rokom 2011 a takisto, aký trend a pozíciu má naša krajina. Výpočet príspevkovej metódy sa nachádza v tabuľke 23.

Tab. 23: Výpočet príspevkovej metódy počtu výskumných pracovníkov (FTE) v jednotlivých krajinách EÚ v rokoch 2011 a 2020

Krajina	Relatívny prírastok	Štruktúrne číslo	Príspevok
Belgicko	0,5612	0,0310	0,0174
Bulharsko	0,4024	0,0087	0,0035
Cyprus	0,6521	0,0007	0,0004
Česko	0,4408	0,0223	0,0098
Dánsko	0,1371	0,0285	0,0039
Estónsko	0,1310	0,0033	0,0004
Fínsko	0,0426	0,0291	0,0012
Francúzsko	0,2901	0,1812	0,0526
Grécko	0,6941	0,0179	0,0125
Holandsko	0,6515	0,0446	0,0291
Chorvátsko	0,3309	0,0050	0,0016
Írsko	0,5423	0,0111	0,0060
Litva	0,2098	0,0061	0,0013
Lotyšsko	0,0317	0,0029	0,0001
Luxembursko	0,0880	0,0021	0,0002
Maďarsko	0,8289	0,0167	0,0139
Malta	0,3592	0,0005	0,0002
Nemecko	0,3341	0,2462	0,0823
Poľsko	0,9428	0,0466	0,0440
Portugalsko	0,2070	0,0320	0,0066
Rakúsko	0,3957	0,0270	0,0107
Rumunsko	0,1400	0,0117	0,0016
Slovensko	0,1272	0,0111	0,0014
Slovinsko	0,1687	0,0064	0,0011
Španielsko	0,1162	0,0947	0,0110
Švédsko	0,6445	0,0354	0,0228
Taliano	0,5218	0,0772	0,0403
EU spolu	0,3759	1,0000	0,3759

Zdroj: Eurostat, vlastné spracovanie

Z výsledných dát vyplýva, že najvyšší nárast výskumníkov v roku 2020 oproti roku 2011 nastal v Poľsku, a to o 94,28 % a najnižší nárast bol zaznamenaný vo Fínsku, a to o 4,26 %. Slovensko zaznamenalo nárast o 12,72 %, čo je v porovnaní so susednými krajinami nelichotivý výsledok. Najväčší podiel na celkovom počte výskumníkov v roku 2011 malo Nemecko – 24,62 %, ktoré prispelo k celkovému nárastu (37,59 %) najvyšším podielom, a to 8,23 %.

V ďalšom kroku budeme pozorovať, ako a či sa menila štruktúra počtu výskumníkov v porovnaní roku 2020 s rokom 2011. V tabuľke 24 sa nachádzajú výsledky výpočtov mier podobnosti štruktúr. Po preskúmaní štruktúrnych čísiel je viditeľné, že:

- najvyšší podiel na celkovom počte výskumníkov malo v oboch sledovaných rokoch 2011 a 2020 Nemecko a naopak najnižší Malta,
- Slovensko malo v roku 2011 podiel 1,11 % a v roku 2020 už iba 0,91 %,
- najväčšia absolútna odchýlka bola zistená v Poľsku (1,92 p.b.),
- najmenšia absolútna odchýlka bola na Malte (0 p.b.),

Výsledná hodnota Suslovovho koeficientu podobnosti štruktúr je v tomto prípade 0,0045, a keďže sa blíži k nule, je to dôkaz, že zmeny v štruktúre boli minimálne a štruktúra počtu výskumníkov sa v jednotlivých krajinách EÚ v rokoch 2011 a 2020 odlišovala len mierne. Pre overenie sme výpočty spravili aj pre ďalšie miery podobnosti štruktúr, ktoré nám toto zistenie potvrdili.

Tab. 24: Výpočet mier podobnosti štruktúr počtu výskumníkov (FTE) v krajinách EÚ v rokoch 2011 a 2020

Počet výskumníkov	x_i	y_i	$ x_i - y_i $	$(x_i - y_i)^2$	$(y_i)^2$	$x_i^2 + y_i^2$	$(x_i + y_i)^2$	$\left(\frac{x_i - y_i}{x_i + y_i}\right)^2$
Belgicko	0,0310	0,0352	0,0042	0,00002	0,0012	0,0022	0,0044	0,0040
Bulharsko	0,0087	0,0088	0,0002	0,00000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0001
Cyprus	0,0007	0,0008	0,0001	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0083
Česko	0,0223	0,0234	0,0011	0,00000	0,0005	0,0010	0,0021	0,0005
Dánsko	0,0285	0,0235	0,0049	0,00002	0,0006	0,0014	0,0027	0,0090
Estónsko	0,0033	0,0027	0,0006	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0095
Fínsko	0,0291	0,0220	0,0070	0,00005	0,0005	0,0013	0,0026	0,0190
Francúzsko	0,1812	0,1699	0,0113	0,00013	0,0289	0,0617	0,1233	0,0010
Grécko	0,0179	0,0221	0,0041	0,00002	0,0005	0,0008	0,0016	0,0107
Holandsko	0,0446	0,0535	0,0089	0,00008	0,0029	0,0049	0,0096	0,0083
Chorvátsko	0,0050	0,0048	0,0002	0,00000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003
Írsko	0,0111	0,0124	0,0013	0,00000	0,0002	0,0003	0,0006	0,0033
Litva	0,0061	0,0054	0,0007	0,00000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0041
Lotyšsko	0,0029	0,0022	0,0007	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0204
Luxembursko	0,0021	0,0016	0,0004	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0137
Maďarsko	0,0167	0,0222	0,0055	0,00003	0,0005	0,0008	0,0015	0,0200
Malta	0,0005	0,0005	0,0000	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Nemecko	0,2462	0,2388	0,0075	0,00006	0,0570	0,1176	0,2352	0,0002
Poľsko	0,0466	0,0658	0,0192	0,00037	0,0043	0,0065	0,0126	0,0292
Portugalsko	0,0320	0,0281	0,0039	0,00002	0,0008	0,0018	0,0036	0,0043
Rakúsko	0,0270	0,0274	0,0004	0,00000	0,0007	0,0015	0,0030	0,0001
Rumunsko	0,0117	0,0097	0,0020	0,00000	0,0001	0,0002	0,0005	0,0088
Slovensko	0,0111	0,0091	0,0020	0,00000	0,0001	0,0002	0,0004	0,0099
Slovinsko	0,0064	0,0054	0,0010	0,00000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0066
Španielsko	0,0947	0,0768	0,0179	0,00032	0,0059	0,0149	0,0294	0,0109
Švédsko	0,0354	0,0423	0,0069	0,00005	0,0018	0,0030	0,0060	0,0079
Taliansko	0,0772	0,0854	0,0082	0,00007	0,0073	0,0132	0,0264	0,0025
EU spolu	1,0000	1,0000	0,1203	0,00123	0,1139	0,2338	0,4663	0,2127
dsus	x	x	x	x	x	x	x	0,0045
GALLAGHER	x	x	x	x	x	x	x	0,0248
MONROE	x	x	x	x	x	x	x	0,0333
GATEV	x	x	x	x	x	x	x	0,0727
RYABTES	x	x	x	x	x	x	x	0,0515
SZALAY	x	x	x	x	x	x	x	0,0887

Zdroj: Eurostat, vlastné spracovanie

Záver

Cieľom tejto diplomovej práce bolo analyzovať stav v oblasti vývoja a výskumu na Slovensku v rokoch 2011 – 2020 a jeho porovnanie s ostatnými krajinami EÚ. Pre túto analýzu boli stanovené tri čiastkové ciele, a to zistiť, ako sa menil počet organizácií a pracovísk výskumu a vývoja, objemy ich výdavkov a takisto vývoj ľudských zdrojov v ich kapacitách. Počas analýz sme sa dopracovali k nasledovným zisteniam.

Počet organizácií a pracovísk vzrástol u nás za 9 rokov o 61,5 % a tento ukazovateľ má stúpajúcu tendenciu. Horšie je však zistenie, že podiel na tom má iba podnikateľský sektor, kde bol zaznamenaný nárast organizácií a podnikov skoro o dvojnásobok, pričom vládny, vysokoškolský a súkromný neziskový sektor dlhodobo stagnujú.

V investovaní výrazne zaostávame za susednými krajinami, ktoré všetky v roku 2020 porovnaní s rokom 2011 rástli podstatne rýchlejšie. Zatiaľ čo u nás investície stúpili o 0,26 % HDP, tak v Maďarsku o 0,44 %, v Poľsku o 0,64 % a v Česku 0,45 %. K najväčšiemu objemu financovania výskumu a vývoja dochádza už v spomínanom podnikateľskom sektore, ktorý predstavuje viac ako polovicu investícií a najväčšia časť týchto investícií (skoro polovica) smeruje do Bratislavského kraja.

V neposlednom rade, na realizáciu výskumu sú dôležitým faktorom kvalifikovaní zamestnanci. Všeobecne pozorujeme koreláciu medzi počtom zamestnancov a investíciami do výskumu a vývoja. Na Slovensku evidujeme 37 189 zamestnancov, pričom 39,7 % tvoria ženy. Z tohto počtu máme 17 276 výskumníkov (FTE), teda približne 2,79 výskumníka na 1000 obyvateľov, čím sme sa zaradili na 20. miesto v EÚ. Približne polovica našich výskumníkov pracuje vo vysokoškolskom sektore a takisto približne polovica pracuje v Bratislavskom kraji.

Pri vyhodnocovaní vybraných ukazovateľov vo výskume a vývoji sme sa dopracovali k finálnemu záveru, že pri porovnaní roku 2020 s rokom 2011 dochádzalo k miernym zmenám ich štruktúr, a že pri všetkých došlo k zlepšeniu a majú tendenciu rásť. V porovnaní s ostatnými krajinami EÚ je toto tempo rastu ale stále pomalé. Cieľ tejto práce tak bol splnený.

Zoznam použitej literatúry

- [1] BARTOŠOVIČOVÁ, Marta. *EÚ sa chce vo vede a výskume viac otvoriť svetu*. [elektronický zdroj]. Bratislava, 2021. Dostupné na: <https://vedanadosah.cvtisr.sk/ludia/ekonomia/eu-sa-chce-vo-vede-a-vyskume-viac-otvorit-svetu>.
- [2] EUROPEAN COMMISSION, Eurostat. *Databrowser - Science and technology*. [elektronický zdroj]. 2021. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/data/database>.
- [3] HALÁSOVÁ, Barbora – STRAKA, Daniel. *Z čoho a ako žije veda na Slovensku II. – Hodnotenie stavu výskumu a inovácií na Slovensku*. [elektronický zdroj]. Dostupné na: <https://www.scipol.sk/files/attachments/hodnotenie-stavu-vedy-a-vy-skumu-na-slovensku-f.pdf>.
- [4] HAVLÍČKOVÁ, Karolína – STRAKA, Daniel. *Vnútoraná štruktúra a fungovanie systému výskumu a vývoja na Slovensku* [elektronický zdroj]. Bratislava, 2021. Dostupné na: <https://www.sovva.sk/wp-content/uploads/2021/05/Vnútoraná-štruktúra-a-fungovanie-systému.pdf>.
- [5] HINDLS, Richard – KAŇOKOVÁ, Jara – NOVÁK, Ilja. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. Praha: MANAGEMENT Press, 1997. 249 s. ISBN 80-85943-44-1.
- [6] KAHOUNOVÁ, Jana. *Měření podobnosti struktur*. Praha: VŠE PRHA, 1994. 67 s. ISBN 80-7076-256-6.
- [7] KARPOV, Alexander. *Measurement of Disproportionality in PR System: výskumná správa*. Moscow: State University - Higher School of Economics, 2007. 23 s.
- [8] KOLESÁROVÁ Libuša a kol. *Ročenka vedy a techniky v Slovenskej republike 2016*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2016. 86 s. ISBN 978-80-8121-488-2.

- [9] KOLESÁROVÁ Libuša a kol. *Ročenka vedy a techniky 2020*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2020. 82s. ISBN 978-80-8121-776-0.
- [10] KOLESÁROVÁ Libuša a kol. *Ročenka vedy a techniky 2021*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2021. 82s. ISBN 978-80-8121-840-8.
- [11] KOTLEBOVÁ, Eva a kol. *Štatistika pre bakalárov v praxi*. Bratislava: Vydavateľstvo Ekonóm, 2017. 316 s. ISBN 978-80-225-4366-8.
- [12] KOTZEVA, Mariana et al. *Eurostat regional yearbook 2019*. Luxembourg: Publications Office of the EU, 2019. 226 s. ISBN 978-92-76-03504-6.
- [13] KOTZEVA, Mariana et al. *Eurostat regional yearbook 2020*. Luxembourg: Publications Office of the EU, 2020. 196 s. ISBN 978-92-76-20729-0.
- [14] KOTZEVA, Mariana et al. *Eurostat regional yearbook 2021*. Luxembourg: Publications Office of the EU, 2021. 210 s. ISBN 978-92-76-37761-0.
- [15] POZDNIÁKOVÁ, Irina. *Některé způsoby vyhodnocování změn struktury a jejich vypovídací schopnost*. In *Statistika*, 1981, č. 11, s. 490-499.
- [16] SPIŠÁKOVÁ, Emília. *Využívanie investícií rizikového kapitálu a obchodných anjelov v krajinách V4*. In *Finančné trhy* vol. VIII, iss. 1. ISSN 1336-5711.
- [17] TZILIVAKIS, Kathy. *Q&A: On Nobel Prize-quality discoveries, scientific breakthroughs and unicorns*. [elektronický zdroj]. In *Horizon – The EU Research & Innovation Magazine*, 09 December 2021. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/horizon-magazine/qa-nobel-prize-quality-discoveries-scientific-breakthroughs-and-unicorns>.