

UNIVERZITA SV. CYRILA A METODA V TRNAVE
FAKULTA PRÍRODNÝCH VIED
KATEDRA BIOLÓGIE

Diplomová práca

TRNAVA 2016

JURAJ SZÁSZ



UNIVERZITA SV. CYRILA A METODA V TRNAVE
FAKULTA PRÍRODNÝCH VIED
KATEDRA BIOLÓGIE

Scientometrická analýza FPV UCM v Trnave

Diplomová práca

Juraj Szász

Školiteľ: prof. RNDr. Ján Kraic, PhD Trnava 2016

Bibliografický záznam

Autor: Bc. Juraj Szász
Fakulta prírodných vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave
Katedra biológie

Názov práce: Scientometrická analýza Fakulty prírodných vied Univerzity sv. Cyrila a Metoda v Trnave

Študijný program: Aplikovaná biológia

Študijný obor: Biológia

Školiteľ prof. RNDr. Ján Kraic, PhD

Akademický rok: 2016/2017

Počet strán: xiii + 40

Klúčové slová: Kľúčové slovo; Kľúčové slovo; Kľúčové slovo; Kľúčové slovo;
Kľúčové slovo; Kľúčové slovo; Kľúčové slovo; Kľúčové slovo

Bibliographic Entry

| | |
|--------------------------|---|
| Author: | Bc. Juraj Szász Faculty of Natural Science, University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava Department of Biology |
| Title of Thesis: | Scientometric analysis of the Faculty of Natural Sciences, University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava |
| Degree Programme: | Applied Biology |
| Field of Study: | Biology |
| Supervisor: | prof. RNDr. Ján Kraic, PhD |
| Academic Year: | 2016/2017 |
| Number of Pages: | xiii + 40 |
| Keywords: | Keyword; Keyword; Keyword; Keyword; Keyword; Keyword; Keyword; Keyword; Keyword |

Abstrakt

V tejto diplomovej práci sa venujeme štúdiu Neviditeľného ružového jednorožca. Kľúčovou vlastnosťou tejto ružovej bytosti je to, že je *ad hoc* neviditeľná a jej neexistenciu nie je možné dokázať. Vieme, že je ružová, pretože to tvrdia ľudia, ktorým sa zjavila. V našej práci sa nám podarilo dokázať, že Neviditeľný ružový jednorožec stvoril vesmír po smrti bude každého človeka súdiť podľa toho, čo počas života robil v spálni. Tento záver nie je možné vyvrátiť, čo znamená že to musí byť absolútnejšia pravda.

Abstract

In this thesis we study Invisible Pink Unicorn. Key property of this pink being is that He is *ad hoc* invisible and His nonexistence is unprovable. We know that He is pink, because it was said by the people to whom He has revealed. We have managed to prove that the Invisible Pink Unicorn is the Creator of the universe and every human will be judged by Him after death according to what he/she were doing in bedroom. This conclusion is not falsifiable and it means that it has to be the absolute true.

Pod'akovanie

Na tomto mieste by som sa chcel pod'akovať in memoriam Richardovi P. Feynmanovi za to, že bol pre mňa celý čas bezodným zdrojom inšpirácie. Ďalej by som sa chcel pod'akovať Gabrielovi Szászovi za vytvorenie šablóny pre typografický systém L^AT_EXv ktorom bola napísaná táto práca. V neposlednom rade by som sa chcel pod'akovať výrobcovi tabletiek AlphaD3 bez ktorých by táto práca nikdy nevznikla.

Prehlásenie

Prehlasujem, že som svoju diplomovú prácu vypracoval samostatne s využitím informačných zdrojov, ktoré sú v práci citované.

Trnava, 1. decembra 2016

.....

Juraj Szász

Obsah

| | |
|---|-------------|
| Úvod | viii |
| Prehľad použitých symbolov | ix |
| Kapitola 1. Literárny prehľad | 1 |
| 1.1 Definícia pojmov | 1 |
| 1.1.1 Bibliometria | 1 |
| 1.1.2 Scientometria | 2 |
| 1.1.3 Informetria | 2 |
| 1.1.4 Webometria | 2 |
| 1.1.5 Cybermetria | 2 |
| 1.1.6 Bibliometrické zákony | 2 |
| 1.1.7 Lotkov zákon | 3 |
| 1.1.8 Bradfordov zákon | 3 |
| 1.1.9 Zipfov zákon | 4 |
| 1.2 Citačné registre | 4 |
| 1.2.1 Web of Science (WoS) | 5 |
| 1.2.2 Scopus | 7 |
| 1.3 Citačné indikátory | 8 |
| 1.3.1 Journal Impact Factor (IF) | 8 |
| 1.3.2 Hirshov index (h -index) | 9 |
| 1.3.3 Eggheov index (g -index) | 9 |
| 1.3.4 Zhangov e -index | 9 |
| 1.3.5 Súčasný h -index (Contemporary h -index) | 10 |
| 1.3.6 Citačná frekvencia váhovaná podľa veku (Age-weighted citation rate – AWCR) a AW-index | 10 |
| 1.3.7 Individuálny (Individual) h -index | 11 |
| 1.3.8 Individuálny (Individual) h -index $h_{I,norm}$ | 11 |
| 1.3.9 Multi-autorský h -index | 11 |
| Kapitola 2. Materály a metódy | 12 |
| 2.1 Ciele | 12 |
| 2.2 Získanie bibliometrických dát | 12 |
| 2.2.1 Citačný register Scopus | 12 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.2 Citačná databáza Web of Science | 14 |
| 2.3 Spracovanie bibliometrických dát | 16 |
| 2.3.1 Dodatočné spracovanie stiahnutých záznamov | 16 |
| 2.3.2 Rozdelenie dát do katedier | 19 |
| 2.3.3 Scientometrická analýza dát | 19 |
| Kapitola 3. Výsledky a diskusia | 21 |
| 3.1 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov celej Fakulty prírodných vied v čase | 21 |
| 3.2 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry biológie v čase | 21 |
| 3.3 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry biotechnológií v čase | 23 |
| 3.4 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry chémie v čase | 25 |
| 3.5 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry ekochémie a rádioekológie v čase | 25 |
| 3.6 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry aplikovanej informatiky a matematiky v čase | 27 |
| 3.7 Scientometrická analýza publikačnej činnosti katedier Fakulty prírodných vied UCM z citačných registrov <i>Web of Science</i> a <i>Scopus</i> pomocou programu <i>Publish or Perish</i> | 27 |
| Záver | 33 |
| Príloha | 34 |

Úvod

Scientometria (ang. *scientometrics*) je vedný obor, ktorý sa zaobrá hodnotením vedy, t.j. vedeckých publikácií, vedeckých pracovníkov a vedeckého pokroku použitím matematických, štatistických metód. Súbor týchto metód sa nazýva *scientometrika*. Hlavným aspektom, podľa ktorého sa hodnotia vedecké práce sú citácie, t.j. referencie na iné publikácie, ktoré autor použil, alebo chce na ne upozorniť. Všeobecne je brané, že publikácia, ktorú cituje viacej iných vedeckých článkov má väčší impakt (dopad). To znamená, že práca je populárna, používaná, pretože je kvalitná a prínosná pre vedecký pokrok.

Ďalším spôsobom hodnotenia vedy je použitie ekonomických aspektov. Počet a hodnota grantov, ktoré daný pracovník, či inštitúcia dosiahli, alebo hodnota praktického uplatnenia konkrétnych poznatkov. Bohužiaľ tento spôsob hodnotenia nemôže byť všeobecný a ani spravodlivý, pretože cieľom vedy niekedy nemusí primárne vytvoriť prospešný a ekonomicky výhodný produkt, ale posunúť ľudské poznanie. Väčšina výskumu patrí do tzv. základného výskumu, v ktorom sa bezprostredne neočakáva možnosť aplikácie nadobudnutých poznatkov do praxe. Mnohé z nich nie sú doteraz aplikovateľné a niektoré našli praktické uplatnenie až po uplynutí niekoľko storočí (napr. matematické modely umelej inteligencie). V neposlednom rade predmetom výskumu je overenie hypotézy. Vedec by mal očakávať, že výsledok výskumu bude vyvrátenie hypotézy a automaticky neprinesie ekonomický úžitok, ale iba pokrok. Každý vedec musí mať na pamäti, že aj negatívny výsledok je výsledok.

Cieľom tejto práce je scientometrické hodnotenie publikačnej činnosti zamestnancov Fakulty prírodných vied Univerzity sv. Cyrila a Metoda v Trnave. Hodnotenie je vykonané kvantitatívne, počtom publikovaných prác a tiež kvalitatívne pomocou tzv. citačných inde-xov vypočítaných programom *Publish or Perish*. Vstupné dáta do hodnotenia boli získané z najväčších a najvýznamnejších citačných databáz *Elsevier Scopus* a *Thomson Reuters Web of Science*.

Prehľad použitých symbolov

| | |
|---------------------------|---|
| <i>IF</i> | Journal Impact Factor |
| <i>h</i> | Hirshov index (<i>h</i> -index) |
| <i>AR</i> | citačná frekvencia váhovaná podľa veku |
| <i>f(n)</i> | počet autorov, ktorí publikovali <i>n</i> článkov v danom obore |
| <i>h_i</i> | individuálny Hirshov index (<i>h_i</i> -index) |
| <i>h_{I,norm}</i> | normovaný <i>h_i</i> -index (program <i>Publish or Perish</i>) |
| <i>h_m</i> | multiautorský Hirshov index (<i>h_m</i> -index) |
| <i>r_{eff}(r)</i> | efektívny rang článku <i>r</i> |

Kapitola 1

Literárny prehľad

1.1 Definícia pojmov

1.1.1 Bibliometria

Termín bibliometria je zložený z dvoch gréckych slov: *biblion*, čo zamená kniha a *métron*, meranie. Takže doslovný preklad by bol meranie kníh, alebo veda zaoberajúca sa meraním kníh. Zrozumiteľnejšia je prvá definícia: aplikácia matematických a štatistikých metód na knihy a iné komunikačné média. [Pritchard \(1969\)](#)

V súčasnosti sa pod týmto termínom chápe súhrn štatistickým metód na kvantitatívnu analýzu publikácií v písomnej forme, ako sú knihy, alebo články vo forme bibliografických záznamov. Tieto záznamy zahrňujú informácie ako názov publikácie, jej autorov, rok publikovania, ale aj kľúčové slová, abstrakt, či referencie na iné publikácie. Na bibliometrických záznamoch môžeme študovať:

- aspekty tvorby publikácií – autori, použitá literatúra,
- aspekty šírenia publikácií – komunikačné kanály ako názov časopisu,
- aspekty použitia publikácií – citačné prepojenia, ale aj štatistika požičiavania v knižnici, alebo frekvencia prístupu cez web. ([Ondrišová, 2011](#))

Najčastejšia bibliometrická metóda je tzv. citačná analýza, pri ktorej sa štatisticky spracovávajú citačné prepojenia na iné dokumenty (citácie). V nej sa ďalej zahrňujú ostatné informácie bibliografických záznamov, ako počet autorov (priemerný počet autorov na dokument, priemerný počet citácií na autora za dokument), počet strán (priemerný počet citácií na stranu dokumentu), počet publikácií v konkrétnom časopise a zmeny týchto informácií za isté obdobie. To znamená, že analýzou dát z bibliometrických záznamov môžeme sledovať vývoj jednotlivých oblastí, ich vzájomný vplyv a prepojenia.

Na základe týchto empirických dát sa vytvárajú matematicko-štatistické modely, ktorími sa snažia opísať procesy súvisiace s tvorbou, šírením a použitím zaznamenaných informácií.

Bibliometria úzko súvisí s ďalšími disciplínami ako scientometria, informetria, librametria, webometria a cybermetria. Všetky tieto disciplíny skúmajú kvantitatívne aspekty informácií a preto je metodika veľmi podobná, líšia sa iba oblasťou, ktorú skúmajú.

1.1.2 Scientometria

Termín scientometria môžeme rozdeliť na dve slová: latinské *scientia*, čo znamená poznanie a už spomináne grécke *métron*, teda meranie. doslovne „meranie poznania.“ Pojem scientometria Nalimov (1969) definoval ako kvantitatívne metódy, ktoré sú používané na analýzu vedeckého poznania a výskumu.

Scientometriu je možné považovať ako aplikáciu bibliometrie na vedecký výskum a pokrok. V súčasnosti sa na kvantifikáciu vedeckého pokroku využívajú vedecké články. Lenže ich samotný počet nič nehovorí o ich kvalite. Indikátorom kvality vedeckých publikácií sú tzv. citácie. Teda odkazy na pôvodnú publikáciu, z ktorej čerpajú. Ich počet je kvantitatívnym znakom kvality článku. Pri analýze niekoľkých článkov, napr. vyprodukovaných jedným pracovníkom je potrebné zahrňovať distribúciu citácií, medzi článkami. Na to slúži tzv. citačná analýza.

Okrem vedeckých publikácií scientometria skúma aj ďalšie kvantitatívne aspekty vedy ako napr. človekoroky, počet rokov praxe vedcov, finančné vstupy apod. [Bellis \(2009\)](#)

1.1.3 Informetria

Pod termínom informetria sa chápu kvantitatívne aspekty informácií v ľubovoľnej forme v ľubovoľnej sociálnej skupine.

Termín sa začal používať až koncom 80-tych rokov ako spoločný názov pre bibliometriu a scientometriu, ale stále sa bibliometria, scientometria a informetria používajú ako synonymá.

1.1.4 Webometria

S rozvojom informačných technológií a hlavne internetu sa presunula pozornosť na informácie v prostredí internetu. Webometria skúma kvantitatívne aspekty konštrukcie a využívania informačných zdrojov, štruktúr a technológií na webe čerpajúc z bibliometrických a informetrických prístupov.

1.1.5 Cybermetria

Cybermetria sa na rozdiel od webometrie sa zaobrá kvantitatívnymi aspektami iných internetových služieb ako sú diskusné skupiny, alebo elektronická pošta.

1.1.6 Bibliometrické zákony

Pod termínom bibliometrický zákon (alebo taktiež nazývaný informetrický zákon) chápeme matematický model, ktorý opisuje empirické závislosti bibliometrických dát a javy ako distribúciu dokumentov v istom súbore rôznych autorov, alebo distribúciu citácií v istom súbore dokumentov apod. Bibliometrické zákony sú odvodené ako generalizácia istých štatistikálnych dát. (Todeschini et al., 2016)

V období medzi rokmi 1920 a 1930 boli publikované tri hlavné bibliometrické zákony: Lotkov zákon distribúcie vedeckých prác medzi autormi, Bradfordov zákon rozdelenia

publikácií konkrétneho oboru vo vedeckých časopisoch a Zipfov zákon distribúcie slov v texte (De Bellis, 2009).

1.1.7 Lotkov zákon

Pomenovaný podľa amerického chemika, matematika a štatistika Alfreda J. Lotku opisuje frekvenicu publikácie prác v danom obore vzhľadom na autorov. Lotka zoradil autorov podľa počtu publikácií a analyzoval koľko prác prisľúcha k prvému autorovi, druhému atď. Dáta čerpal z indexov *Chemical Abstract* a *Geschichtstafeln der Physik* (Lotka, 1926). Vyšla mu jednoduchá matematická závislosť. Počet autorov $f(n)$, ktorí publikovali n článkov v danom obore ($n = 1, 2, 3, \dots$) sa blíži ku $1/n^2$ násobku počtu autorov, ktorí publikovali jeden článok.

Lotkov zákon je matematicky definovaný vzťahom (1.1), v ktorom K a α sú kladné konštanty závisace na vedeckej oblasti. Vo väčšine prípadov platí, že $\alpha = 2$ a $K = 1$ (Egghe, 2005).

$$f(n) = \frac{K}{n^\alpha} \quad (1.1)$$

Ak je známy počet autorov s jedným článkom (a_1), je možné pomocou vzťahu (1.2) z Lotkovho zákona určiť približný počet autorov s n publikáciami v danom vedeckom obore.

$$a_n = \frac{a_1}{n^2} \quad (1.2)$$

Napríklad v súbore 100 autorov by 4 autori mali mať každý 5 publikácií ($100/5^2 = 4$).

1.1.8 Bradfordov zákon

Britský knihovník Samuel Clement Bradford, si všimol istú pravidelnosť v distribúcii počtu článkov s konkrétnou tématikou vo vedeckých časopisoch. V roku 1934 publikoval prácu, v ktorej popísal tento jav. V danej vedeckej práci študoval bibliografické záznamy časopisov z oblasti geofyziky. Články týkajúce sa istej témy našiel v 326 časopisoch. Potom postupne usporiadal časopisy podľa počtu článkov spadajúcich do danej témy. Nakoniec ich rozčlenil do troch skupín tak, aby každá skupina obsahovala zhruba taký istý počet článkov. Vyšlo mu:

- prvá skupina obsahovala 9 časopisov s 429 článkami,
- druhá skupina obsahovala 59 časopisov s 499 článkami,
- tretia skupina obsahovala 258 časopisov s 404 článkami.

Prvú skupinu s najväčším počtom článkov na časopis pomenoval ako jadro, druhú pomenoval ako prvú zónu a tretiu pomenoval ako druhú zónu.

Počty časopisov v jednotlivých skupinách dal do pomery:

$$9 : 59 : 258 \quad (1.3)$$

ktorý sa blíži ku:

$$9 : (9 \cdot 5) : (9 \cdot 5^2) \quad (1.4)$$

Teda pomer:

$$9 : 5 : 5^2 \quad (1.5)$$

Podľa, ktorého definoval všeobecnú matematickú definíciu ako:

$$1 : n : n^2 : \dots \quad (1.6)$$

pričom n sa nazýva Bradfordov násobok a je závislý od konkrétnych bibliometrických dát.

Bradfordov zákon je považovaný za najlepší model vedeckého výskumu knižničnej a informačnej vedy (Nicolaisen, 2007).

1.1.9 Zipfov zákon

Americký jazykovedec George Kingsley Zipf študoval kvantitatívnu analýzu jazyka. Konkrétnie analyzoval text knihy *Odyseus* od Jamesa Joycesa. Vybral z textu 29 899 špecifických slov (vylúčil bežné slová ako predložky, spojky apod.) a zoradil ich podľa frekvencie výskytu. Prvé najfrekventovanejšie slovo dostalo rang 1, druhé rang 2, atď. Potom vynásobil frekvenciu výskytu každého slova s príslušným rangom. Prekvapujúco mu vyšli veľmi podobné hodnoty. Toto zistenie definoval matematicky ako:

$$c = r \cdot f \quad (1.7)$$

pričom r je rang (poradové číslo) daného slova a f je frekvencia výskytu slova v teste. Tým pádom c je konštanta, ktorá reprezentuje daný text (Powers, 1998).

Paradoxne Zipfov zákon neplatí iba v lingvistike, ale je ho možné aplikovať v každej oblasti, kde sa skúma frekvencia výskytu konkrétneho javu. Ako napr. distribúcia počtu citácií, alebo návštevnosť webových stránok (Li, 2002).

Zipfov zákon je možné aplikovať na počty obyvateľov v mestách. V najväčšom meste je dvojnásobok počtu obyvateľov ako v druhom najväčšom meste a trojnásobok ako v treťom najväčšom meste (Jiang et. al, 2015).

1.2 Citačné registre

Citačné registre (indexy) sú databázy, z ktorých je možné dohľadať citačné odkazy na publikované odborné texty. Ich analýzou je možné objektívne posúdiť kvalitu citovaných publikácií. Citačné registre vznikli preto, aby bolo možné sledovať, aké ohlasy vo vedeckej komunite vzbudila daná publikácia.

Z počiatku citačné indexy vychádzali v tlačenej forme a ukladané boli ako mikrofilmy. S príchodom nových elektronických médií sa k nim pridali magnetické pásky a CD-ROM nosiče. Od rozšírenia internetu sú všetky citačné registre prístupné on-line.

1.2.1 Web of Science (WoS)

Web of Science je online platená služba umožňujúca prístup ku citačným registrom a ich citačnému analýzu. Poskytuje komplexné vyhľadávanie vo viacerých citačných a abstraktových databázach, ktoré umožňuje dôkladne scientometricky študovať medziodborové oblasti výskumu. V minulosti mala názov *Web of Knowledge* a bola spravovaná Inštitútom pre vedecké informácie *Institute for Scientific Information* (ISI). V súčasnosti je vo vlastníctve mediálneho gigantu *Thomson Reuters* so sídlom New Yorku, USA (Drake, 2005).

WoS pozostáva z citačných registrov:

- **Science Citation Index Expanded® (SCI-E):**

Zahrňuje publikácie z viac než 8 500 hlavných časopisov, ktoré pokrývajú 150 vedeckých disciplín od roku 1900 do súčasnosti.

- **Social Sciences Citation Index® (SSCI):**

Články z viac než 3 000 časopisov 55 oborov sociálnych vied a vybrané publikácie z 3 500 vo svete najdôležitejších vedeckých a technických časopisov od roku 1900 po súčasnosť.

- **Arts & Humanities Citation Index® (A&HCI):**

Indexuje viac než 1 700 časopisov z oblasti umenia a humanitných vied a vybrané články z viac než 250 časopisov z oblasti sociálnych vied od roku 1975 do súčasnosti.

- **Index Chemicus® (IC):**

Obsahuje viac než 2,6 milióna záznamov zlúčenín od roku 1993.

- **Current Chemical Reactions® (CCR):**

Zahrňuje viac než milión chemických reakcií od roku 1986, plus záznamy z francúzkeho Inštitútu duševného vlastníctva (INPI) v časovom rozmedzí od roku 1840 do 1985.

- **Book Citation Index® – Science (BKCI-S) a Book Citation Index® – Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH):**

Poskytuje viac než 50 000 vybraných kníh. 10 000 nových kníh pridávaných každý rok od 2005 po súčasnosť.

- **Conference Proceedings Citation Index® – Science (CPCI-S) a Conference Proceedings Citation Index® – Social Sciences & Humanities (CPCI-SSH):**

Zahrňuje príspevky z viac než 160 000 konferencií z 256 rôznych oblastí „vedy a techniky (CPCI-S)“ a „sociálnych a humanitných vied (CPCI-SSH)“ od roku 1990. Každým rokom do nej pribúda takmer 400 000 konferenčných príspevkov z cca. 12 000 konferencií.¹

Zakladateľom prvého moderného citačného registru sa stal Eugen Garfield (1955). V roku 1960 založil inštitúciu *Institute for Scientific Information* (ISI), ktorá od nasledujúceho roku začala vydávať prvý multidisciplinárny „Citačný index pre prírodné vedy“ *Science Citation Index* (SCI). Od roku 1972 sa k nemu pridal „Citačný index pre sociálne

¹http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/webofscience/

vedy“ *Social Science Citation Index* (SSCI) a od roku 1978 „Citačný index pre umenie a humanitné vedy“ *Arts & Humanities Citation Index* (AHC), (Smith, 2012).

Web of Science je časť multidisciplinárnej citačnej databázy *ISI Web of Knowledge*, ktorá je vo vlastníctve spoločnosti *Thomson Reuters*. Mimo už spomínaného citačného registru *WoS* obsahuje:

- **Current Contents Connect** – obsah a bibliografické informácie z viac ako 8 000 vedeckých časopisov,
- **Journal Citation Reports** – ročné bibliometrické hodnotenie a porovnávanie vedeckých časopisov,
- **Essential Scientific Indicator** – hodnotenie a porovnávanie inštitúcií, krajín a viednych oblastí,
- **InCites** – bibliometrické analýzy a hodnotenia inštitúcií, krajín, vedných oblastí,
- **Converis** – komplexný informačný systém výskumnej činnosti univerzít,
- **ScholarOne** – manažérsky systém na peer review časopisov, konferencií a kníh,
- **EndNote** – komplexný nástroj na bibliometrické analýzy.²

V rozšírenom vyhľadávaní je používateľovi umožnené detailnejšie formulovať vyhľadávaciu požiadavku pomocou logických operátorov. Výsledný zoznam publikácií môže byť usporiadaný podľa roku vydania, relevancie k danej téme, počtu citácií, názvu časopisu alebo konferencie. Výsledky vyhľadávania je možné dodatočne zúžiť pomocou selekcie konkrétnych predmetových oblastí, typu dokumentu, autora, roku publikovania a pod. Ku každému záznamu je zobrazený aj počet citácií, ktoré publikácia získala, zoznam dokumentov, ktoré ju citovali alebo zoznam podobných dokumentov na základe bibliografického združovania.. Ak má používateľ zaplatený prístup, tak je dostupný aj plný text publikácie. Vyhľadané záznamy je možné exportovať v rôznych formátoch. Po exporte sa dajú ďalej analyzovať pomocou bibliometrického softvéru.³

Dostupné analytické nástroje umožňujú štatisticky vyhodnocovať vyhľadané záznamy. Výsledky sú prezentované graficky.

Funkcia **Analyze Results** ponúka štatistické vyhodnotenie resp. publikačnú analýzu podľa autorov, roku vydania, predmetovej oblasti, krajiny, jazyka apod.

Funkcia **Create Citation Report** analyzuje publikácie z hľadiska počtu získaných citácií. Zobrazuje počty publikácií v jednotlivých rokoch a rovnako počty citácií, ktoré vybraná množina záznamov získala. Ak by sme hľadali publikácie konkrétneho autora, tak tieto grafy zobrazujú jeho publikačnú produktivitu a úspešnosť v podobe získaných citácií. Ku každej množine záznamov sa zobrazí aj *h*-index.⁴

²<http://ipscience.thomsonreuters.com>

³http://images.webofknowledge.com/WOKRS57B4/help/WOS/hp_advanced_search.html

⁴https://images.webofknowledge.com/WOKRS57B4/help/WOS/hp_citation_report.html

1.2.2 Scopus

Scopus je citačný register európskeho vydavateľstva *Elsevier* so sídlom v Amsterdame, Holansko. Jedná sa o platenú službu, rovnako ako služba *Web of Science*. Bol spustený v novembri 2004, ale retrospektívne obsahuje záznamy od roku 1996. *Scopus* obsahuje viac záznamov hlavne z oblasti Európy. Okrem časopisov obsahuje aj zborníky, patenty a webové súťaže. Aktualizuje sa denne. Podľa údajov z januára 2016 indexuje viac ako 21 500 titulov, ktoré zahrňujú:

- viac než 21 500 recenzovaných časopisov (z toho 4 200 prístupných zdarma),
- viac než 360 obchodných časopisov,
- viac než 530 knižných edícii,
- viac než 7,2 milióna konferenčných príspevkov z 83 000 konferencií
- viac než 116 000 knižných titulov
- viac ako 27 miliónov patentových záznamov z piatich patentových úradov články v tlači (Articles-in-Press) z viac ako 5 000 časopisov

Databáza k januáru 2016 obsahuje viac než 60 miliónov záznamov v jadre, z toho:

- viac než 38 miliónov záznamov od roku 1996 (84% všetkých citácií),
- viac než 22 miliónov záznamov z obdobia 1823–1995 (staršie záznamy obsahujú len abstrakty bez citácií),
- okolo 3 milióna záznamov pribúda každým rokom (5 500 za deň).

V decembri 2015 bolo pridaných viac než 93 milióna citácií na viac než 5 miliónov článkov starších z pred roku 1996.⁵

Citačný register Scopus má veľmi dobre vyriešenú otázku identifikácie autorov a inštitúcií. Každý autor a inštitúcia má priradené všetky formáty mien resp. názvov, zároveň sú k dispozícii všetky dostupné štatistiky na základe indexovaných záznamov.

Napriek tomu, že pri možnosti spresnenia výsledkov sú pri jednotlivých možnostiach zobrazené aj počty záznamov (napríklad počty publikácií v jednotlivých rokoch), nie je možné tieto štatistiky prezentovať tak ako v databáze WoS. Funkcia **View citation overview** umožňuje analyzovať citácie označených záznamov. V prehľadnej tabuľke sa zobrazia publikácie a citácie v jednotlivých rokoch. **Author Evaluator** je nástroj zobrazujúci štatistiky a hodnoty indikátorov autorov na základe ich publikácií a získaných citácií. Koláčovým grafom sú prezentované časopisy, v ktorých autor publikoval, typy dokumentov a predmetové oblasti. Okrem toho je možné zobraziť počty publikácií a citácií v jednotlivých rokoch, všetkých spoluautorov a počty spoločných publikácií. Graficky sa zobrazí aj autorov *h*-index.

⁵https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0007/69451/scopus_content_coverage_guide.pdf

Funkcia **Affiliation details** zobrazí detailné informácie týkajúce sa konkrétnej inštitúcie. Ide o počet dokumentov, autorov, názvy časopis, v ktorých títo autori publikujú. Okrem toho sú k dispozícii údaje o spolupráci s inými inštitúciami a koláčový graf zobrazujúci štruktúru predmetových oblastí na základe indexovaných publikácií.

Journal Analyzer je nástroj na hodnotenie a porovnávanie vedeckých časopisov. Podobnú funkciu má *Journal Citation Reports* v rámci *Web of Knowledge*. Na hodnotenie sú však zvolené iné indikátory. Ako alternatíva k tzv. impakt-faktoru sú uvedené SJR, SNIP, počty citácií v jednotlivých rokoch, percento necitovaných článkov a percento prehľadových článkov (reviews). Hodnoty sú prezentované graficky alebo v tabuľke. V grafe môžu byť na porovnanie zobrazené údaje o viacerých časopisoch.⁶

Databáza *Scopus* je silnou konkurenciou pre *Web of Science*, resp. *Web of Knowledge*. *Scopus* má širšie obsahové a teritoriálne zameranie, *WoS* zase dlhšiu tradíciu. Obidvom databázam nemožno uprieť snahu o rozšírenie svojho obsahu a funkcionality, z čoho má úžitok hlavne používateľ.

1.3 Citačné indikátory

Citačný indikátor je druh scientometrickej metódy na stanovenie „kvality“ vedeckých publikácií, vedeckých pracovníkov a vedeckých inštitúcií. Všetky indexy vychádzajú zo základných scienometrických parametrov: počet publikácií a množstvo ich citácií. Pri výpočte niektorých indexov zohľadňujú aj iné parametre (napr. vek pracovníkov).

Základným indikátorom je citačná frekvencia t.j. priemer počtu citácií istej skupiny publikácií v danom obore za určitý rok.⁷

1.3.1 Journal Impact Factor (IF)

Prvý citačný indikátor navrhol zakladateľ citačných registrov Eugen Garfield (1955) ako presnejší spôsob evaluácie autorov vedeckých článkov než v tej dobe používané počty publikácií a počty citácií.

V súčasnosti IF používa *Institute of Scientific Information* na každoročné hodnotenie vedeckých časopisov v rámci *Journal citation reports* (JCR). Impact Factor je priemerný počet citácií na články publikované danom časopise za posledné 2 roky.

Impact Factor pre rok 2016 možno matematicky vyjadriť vzťahom (1.8), kde a je celkový počet článkov, ktoré boli v danom časopise publikované v rokoch 2014–2015 a c je počet článkov publikovaných v danom časopise v rokoch 2014–2015, ktoré boli citované v publikáciach indexovaných v roku 2016.⁸

$$IF_{2016} = \frac{c}{a} \quad (1.8)$$

⁶https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0005/79196/scopus-quick-reference-guide.pdf

⁷<http://ipscience-help.thomsonreuters.com/incitesLiveESI/ESIGroup/fieldBaselines/citationRatesBaselines.html>

⁸Výsledný Impact Factor z roku 2016 môže byť publikovaný až v roku 2017, pretože ho nie je možné vypočítať skôr, než rok 2016 skončí.

JCR poskytuje IF za 5 ročné obdobie.⁹

1.3.2 Hirshov index (*h*-index)

Tento populárny citačný indikátor bol definovaný Jorge. E. Hirshom v roku 2005 ako číslo *h*, ktoré zodpovedá počtu najcitovanejších článkov daného autora, ktorých každá publikácia má aspoň *h* citáciu. (Hirsh, 2005)

Pre lepšie pochopenie je vhodné uviesť príklad: Vedec A má 10 publikácií. Ak ich zoradíme podľa počtu citácií, potom prvá má 10 citácií, druhá má 8, tretia 5, štvrtá 4, piata 2 a ostatné nemajú žiadne citácie. Potom tento vedec má *h*-index 4, pretože štyri najcitovanejšie články (s počtom citácií 10, 8, 5 a 4) majú aspoň po 4 citácie. Tieto najcitovanejšie články sa označujú ako tzv. *h*-core.

Hlavným problémom *h*-indexu je necitlivosť na malý počet veľmi citovaných článkov (Napríklad ak porovnáme publikačnú činnosť vedca A s predchádzajúcim príkladom s vedcom B, ktorý má iba 5 publikácií so 108, 45, 12, 5 a 2 citáciami, jeho Hirshov index je rovnaký ako vedca A).

Sám Hirsh uviedol, že *H*-index nemožno použiť na porovnávanie autorov rôznych vedných disciplín.

1.3.3 Eggheov index (*g*-index)

Leo Egghe v roku 2006 publikoval indikátor *g*-index, ktorý má vyriešiť niektoré problémy *h*-indexu, najmä jeho necitlivosť k autorom, ktorí majú mälo extrémne citovaných publikácií (Egghe 2006).

Eggheov *g*-index je definovaný ako číslo *g*, ktoré predstavuje počet najcitovanejších článkov konkrétneho autora, zostupne zoradený podľa počtu citácií, ktorého druhá mocnina je menšia alebo rovná súčtu všetkých citácií daných článkov.

Napríklad ak m8 vedec A desať publikácií, ktoré majú 6, 6, 5, 4, 2, 0, 0, 0, 0 a 0 citácií. Jeho *h*-index je 4 a *g*-index je 4. ($6 + 6 + 5 + 4 = 21 \geq 4 \cdot 4 = 16$) Vedec B má šesť publikácií s 15, 10, 5, 4, 3 a 2 citáciami. Aj jeho *h*-index je tiež 4, ale *g*-index je 6. ($15 + 10 + 5 + 4 + 3 + 2 = 39 \geq 6 \cdot 6 = 36$)

Ako je z príkladu zrejmé, *g*-index $\geq h-index. Keďže *g*-index berie do úvahy viac citácií, ale stále je necitlivý ku autorom malého počtu extrémne citovaných článkov. Pokiaľ vedec má napr. 10 publikácií, ktoré sú spolu 300 citované, tak jeho maximálny *g*-index je 10 a zvyšných 200 citácií je ignorovaných. Z toho dôvodu sám Egghe navrhol umelo zvýšiť počet článkov na číslo *T*, ktorého druhá mocnina sa blíži ku celkovému počtu citácií (Egghe, 2008). Samozrejme manipulovanie s dátami nie je dobrá metóda a preto je potrebné použiť iný indikátor, ktorý je schopný zachytiť podobné prípady.$

1.3.4 Zhangov *e*-index

Ako reakciu na malú citlivosť *h*-index a *g*-indexu pre autorov s malým množstvom veľmi citovaných prác Chun-Ting Zhang navrhol nový indikátor *e*-index. Zhang ho definoval ako

⁹http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/help/h_impfact.htm

číslo e , ktoré je druhou odmocninou rozdielu všetkých citácií h-core článkov a maximálnym počtom citácií, ktoré sú zahrnuté do h -indexu h^2 (Zhang, 2009).

Napríklad, ak h -index akademického pracovníka je 10 a jeho publikácie v h-core majú spolu 200 citácií, tak jeho e -index bude 10, pretože ak odčítame teoretické miminum na dosiahnutie h -indexu 10, t.j. 100 citácií od skutočného počtu citácií h-core článkov 200, výsledok bude 100, z čoho druhá odmocnina je 10.

To namená, že e -index možno použiť na odlišenie dvoch vedcov s rovnakým h -indexom, ale rozdielnou citačnou frekvenciou.

1.3.5 Súčasný h -index (Contemporary h -index)

Autori citačných indikátorov si uvedomujú že vedecká literatúra starne. Všeobecne vedecká práca z pred 10 rokov má menší impakt, ako rok stará publikácia s rovnakým množstvom citácií. Sám Hirsh (2005) navrhol tzv. m-kvocient, čo nie je nič iné ako h -index podelený počtom rokov od vydania prvej práce daného vedca. Teda výrazne znevýhodňuje starších akademikov, bez ohľadu na to, či sú stále aktívni, a citovanosť ich najnovších publikácií.

Z toho dôvodu Sidiropoulos a kol. (2007) navrhli indikátor, ktorý zahrňuje vek jednotlivých článkov. Pomenovali ho Súčasný (contemporary) h -index h^c , ktorý definovali:

„Vedec má súčasný h -index h^c ak každý jeho článok z množiny N_p dosiahne skóre $S^c(j) \geq h^c$ a ostatné články ($N_p - h^c$) dosiahli skóre $S^c(j) \geq h^c$.“

Skóre $S^c(j)$ je definované vzťahom (1.9), pričom $Y(j)$ predstavuje rok, kedy bol článok j publikovaný a cit_j znamená jeho maximálny počet citácií.

$$S^c(j) = \gamma \cdot (Y(\text{teraz}) - Y(j) + 1)^{-\delta} \cdot cit_j \quad (1.9)$$

Pri nastavení $\delta = -1$ sa dosiahne, že počet citácií daného článku je podelený jeho vekom v rokoch. Lenže, podľa autorov, podelením počtu citácií daného článku jeho vekom sa získajú príliš malé hodnoty skóre $S^c(j)$ na dosiahnutie reprezentatívneho h -indexu. Preto autori zaviedli koeficient γ , ktorý podľa empirickej štúdie autorov je najvýchodnejšie nastaviť na $\gamma = 4$.

1.3.6 Citačná frekvencia váhovaná podľa veku (Age-weighted citation rate – AWCR) a AW-index

Vek vedeckej publikácie (rozdiel medzi dnešným rokom a rokom vydania daného článku) sa považuje za jeden z faktorov, ktorý definuje impakt článku. Na jeho kvantifikáciu je nutné započítať tento parameter do výpočtu. Jednoduchým delením počtu citácií danej publikácie jej vekom váhujeme citačnú frekvenciu podľa veku (publikácie).

Jin a kol (2007) vytvorili indikátor, ktorý váhuje citačnú frekvenciu h-core článkov podľa veku. Nazvali ho AR -index.

Jeho matematická definícia je vyjadrená vzťahom (1.10), pričom h je Hirshov index autora, cit_j je množstvo citácií j-teho najcitovanejšieho článku a a_j je počet rokov od publikácie j-teho článku.

$$AR = \sqrt{\sum_{j=1}^h \frac{cit_j}{a_j}} \quad (1.10)$$

Autori programu Publish or Perish vytvorili AW-index – modifikáciu AR-indexu. Na rozdiel od AR-indexu. AW-index berie do úvahy všetky publikácie, nie len začlenené v h-core.

1.3.7 Individuálny (Individual) h -index

Batista a kol. (2006) navrhli nový index – h_I , ktorý by bol multidisciplinárny na rozdiel od h -indexu. Kdežo jeden z hlavných rozdielov medzi vedeckými disciplínami je množstvo vedcov, ktorí pracujú v danej disciplíne, Batista a kol definovali h_I -index ako podiel h -indexu s priemerným počtom autorov h-core článkov.

Matematicky ho definovali vzťahom (1.11), kde h je Hirshov index a $\langle N_a \rangle = N_a^{(T)} / h$, pričom $N_a^{(T)}$ je celkový počet autorov (vrátane opakovaní) h-core článkov.

$$h_I = \frac{h}{\langle N_a \rangle} = \frac{h^2}{N_a^{(T)}} \quad (1.11)$$

1.3.8 Individuálny (Individual) h -index $h_{I,\text{norm}}$

Autori programu *Publish or Perish* spravili modifikáciu individuálneho h -indexu h_I . Tento index pomenovali $h_{I,\text{norm}}$. Na rozdiel od h_I , jednoducho h -index delili počtom všetkých spoluautorov h-core článkov. Pri výpočte $h_{I,\text{norm}}$ sa počet citácií jednotlivých článkov podelí počtom autorov daného článku. A potom sa vypočíta Hirshov index z už takto znormalizovaných publikácií.

1.3.9 Multi-autorský h -index

Michael Schreiber (2008) popísal nový indikátor, ktorý zahrňuje spoluautorstvo – h_m -index. Schreiber ho odvodil od individuálneho h -indexu h_I s tým rozdielom, že počtom autorov je delený rang dokumentu, nie počet citácií, ako v h_I a z toho sa vypočíta h -index.

Matematicky je definovaný vzťahom (1.12), pričom r je tzv. rang publikácie v zostupnom zoradení podľa počtu citácií, $c(r)$ je počet citácií článku r a $r_{\text{eff}}(r)$ je efektívny rang článku r .

$$h_m = \max_r (r_{\text{eff}}(r) \leq c(r)) \quad (1.12)$$

Efektívny rang článku r je definovaný vzťahom (1.13), kde $a(r')$ je počet autorov publikácie r' .

$$r_{\text{eff}}(r) = \sum_{r'=1}^r \frac{1}{a(r')} \quad (1.13)$$

Kapitola 2

Materály a metódy

2.1 Ciele

Cieľom tejto práce je urobiť scientimetrickú analýzu FPV UCM v Trnave. Tento cieľ sme rozdelili do nasledujúcich krokov:

1. Z dvoch najväčších citačných databáz *Thomson Reuters Web of Science* a *Scopus* získať bibliometrické záznamy prác, ktorých aspoň jeden spoluautor má príslušnosť (ang. *affiliation*) k Fakulte prírodných vied Univerzity sv. Cyrila a Metoda v Trnave.
2. Jednotlivé záznamy rozdeliť podľa príslušnosti ku jednotlivým katedrám Fakulty prírodných vied Univerzity Cyrila a Metoda v Trnave.
3. Urobiť kvantitatívnu a citačnú analýzu vedeckých publikácií pracovníkov Fakulty prírodných vied Univerzity Cyrila a Metoda v Trnave.

2.2 Získanie bibliometrických dát

2.2.1 Citačný register Scopus

Prístup k citačnému indexu Scopus (17.5.2016) bol umožnený prostredníctvom webovej stránky *Centra Vedecko-Technických Informácií SR*¹, pretože Scopus nie je voľne prístupná služba. Na stránkach Centra Vedecko-Technických Informácií SR sme sa prihlásili a cez službu E-ZDROJE sme získali prístup na Scopus².

Webové nástroje Scopusu umožňujú vyhľadávať záznamy podľa inštitúcie (sekcia Affiliation search). Po zadaní kľúčového slova „Methodius“ systém našiel iba jednu položku: „University of SS Cyril and Methodius, Trnava“, ako je zobrazené na Obr. 2.1.

Kliknutím na položku sa zobrazí stránka s bližšími informáciami (Obr. 2.2), ako sú adresa, celkový počet dokumentov: 471, celkový počet autorov: 28, zoznam spoluautorských inštitúcií, zoznam časopisov, v ktorých boli publikované práce a koláčový graf rozdelenia záznamov na vedecké oblasti podľa Scopus-u.

¹<http://www.cvtisr.sk>

²<https://ezproxy.cvtisr.sk:2615/>

The screenshot shows the Scopus search interface. At the top, there are tabs for 'Search', 'Alerts', 'Lists', and 'My Scopus'. Below the tabs, a message states: 'The Scopus Affiliation Identifier assigns a unique number to groups of documents affiliated with an organization via an algorithm that matches affiliation names based on certain criteria.' A search bar contains the query 'Affiliation "Methodius Trnava"'. The results section displays 1 affiliation result: 'University of SS Cyril and Methodius, Trnava'. The page is sorted by 'Document Count' and shows 471 documents from Slovakia. Refinement options include 'City' (Trnava), 'Country/Territory' (Slovakia), and 'Export refine'. The bottom right corner has a 'Top of page' link.

Obr. 2.1: Scopus – zoznam inštitúcií.

This screenshot shows the detailed profile for the University of SS Cyril and Methodius, Trnava. At the top, it lists basic information: 'Documents: 471', 'Authors: 28', and 'Patent results: 1'. Below this, the 'Collaborating affiliations' section lists several local institutions. The 'Documents by source' section provides a breakdown of publications from various journals. To the right, a large pie chart illustrates the distribution of documents by subject area, with the largest share being Chemistry (21.7%). A legend identifies the subject areas: Chemistry, Biochemistry, Genetics and Molecular Biology, Arts and Humanities, Engineering, Materials Science, Agricultural and Biological Sciences, Multidisciplinary, Medicine, Environmental Science, Chemical Engineering, and Other.

Obr. 2.2: Scopus – informácie o inštitúcií.

The screenshot shows the Scopus search interface with the following details:

- Search Bar:** AF-ID ("University of SS Cyril and Methodius Trnava" 60021677)
- Alerts:** Edit | Save | Set alert | Set feed
- Lists:**
- My Scopus:**
- Document Results:** 471 document results
- Refine:** All, Export, Download, View citation overview, View Cited by, Add to List, More...
- Sort on:** Date, Cited by, Relevance
- Search within results:** Search bar
- Limit to:** SFX
- Year:**
 - 2016 (1)
 - 2015 (37)
 - 2014 (117)
 - 2013 (73)
 - 2012 (32)
- Author Name:**
 - Boca, R. (80)
 - Pipška, M. (32)
 - Tes, J. (32)
 - Kratochvílová, A. (28)
 - Horník, M. (27)
- Subject Area:**
 - Chemistry (197)
 - Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (100)
 - Arts and Humanities (92)
 - Engineering (79)
 - Materials Science (77)
- Document Type:**
 - Article (358)
 - Conference Paper (56)
 - Review (30)
 - Book Chapter (18)
 - Book (3)
- Source Title:**
- Keyword:**

The results list includes entries such as:

- Removal of Cd by dried biomass of freshwater moss *Vesicularia dubyana*: batch and column studies (Šufrovská, A., Hasičová, V., Horník, M., ...)
- Clinical significance of anti-C1q antibodies in SLE (Siborová, I., Králik, V., Rovenský, J., Blažičková, S.)
- Newcomers in politics? the success of new political parties in the Slovak and Czech Republic after 2010? (Žúborová, V.)
- Utilization of biochar sorbents for Cd²⁺, Zn²⁺, and Cu²⁺ ions separation from aqueous solutions: comparative study (Frňátková, V., Pipška, M., Lesník, J., ...)
- Determination of Pb and Cd in Macedonian Wines by Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry (ETAAS) (Ivanova-Petrović, V., Jakabová, S., Nedeljković, D., ...)
- Diminuclear and polymeric (μ -formato)nickel(II) complexes. Synthesis, structure, spectral and magnetic properties (Matejková, K., Boča, R., Dlháň, J., ...)
- Large and negative magnetic anisotropy in pentacoordinate mononuclear Ni(II) Schiff base complexes (Nemec, I., Herchel, R., Svoboda, I., Boča, R., Trávníček, Z.)
- Virtually designed tricosan-based inhibitors of enoyl-acyl carrier protein reductase of mycobacterium tuberculosis and of plasmodium falciparum (Owono Owono, L.C., Nie-Kang, F., Keita, M., ...)

Obr. 2.3: Scopus – zoznam dokumentov.

Kliknutím na číslo 471 (počet záznamov dokumentov) sa zobrazí stránka so zoznamom dokumentov ako ukazuje Obr. 2.3.

Keďže nástroje Scopusu neumožňujú vyhľadávať podľa fakulty, alebo dokonca katedry (*department*), bibliografické záznamy Fakulty prírodných vied sme získali filtrovaním samotných záznamov. Z počiatku sme vylúčili vedecké oblasti (*Subject Area*), ktoré nesúvisia s činnosťou FPV UCM:

- *Art and Humanities*: umenie a humanitné vedy,
- *Social Sciences*: sociálne vedy,
- *Business, Management and Accounting*: biznis, manažment a účtovníctvo,
- *Psychology*: psychológia,

a publikácie z roku 1991, pretože v tomto roku UCM ešte nebola založená. Počet záznamov sa znížil na 356.

Ďalším krokom bolo vylúčenie článkov, ktorých autori nepôsobia v rámci Fakulty prírodných vied podľa Tab. 2.1. Počet záznamov sa tak znížil na 329.

Vytriedené záznamy sme uložili do formátu .csv na scientometrickú analýzu pomocou Export → CSV (Excel), Citation Information Only (iba citácie) ako je ukázané na Obr. 2.4.

2.2.2 Citačná databáza Web of Science

Do citačného registra *Thomson Reuters Web of Science* sme pristupovali cez portál *Centra Vedecko-Technických Informácií SR*³. Citačné záznamy sme získali zo stránok Web

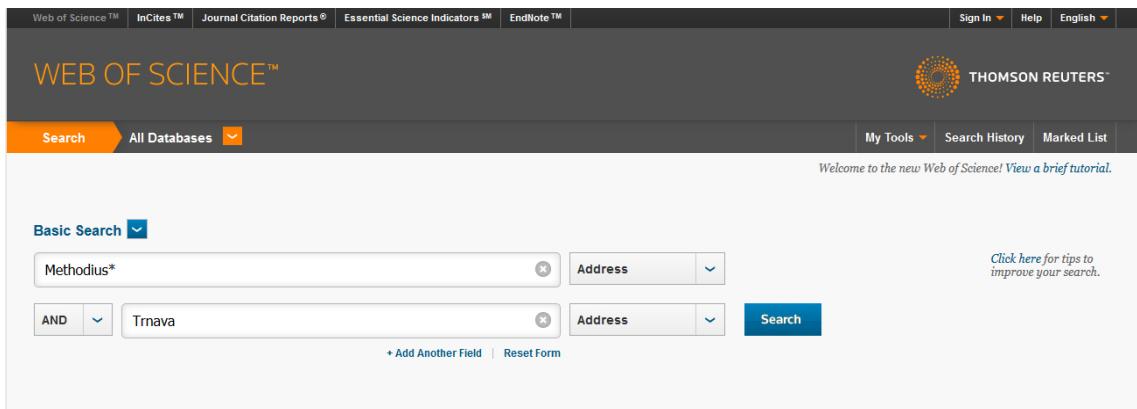
³<http://www.cvtisr.sk>

| Meno autora | Afiliácia |
|----------------------------|-----------|
| Bezáková, Zuzana | – |
| Ferriero, Giorgio | – |
| Halenár, Robert | – |
| Jačala, Jozef | – |
| Mura, Ladislav | – |
| Nováková, Renata | – |
| Rovenský, Jozef | – |
| Rovenský, Jozef A. | – |
| Trnka, Andrej | – |
| Vicente, Romana Albaladejo | – |

Tabuľka 2.1: Scopus – vylúčení autorí.

The screenshot shows the Scopus search interface. At the top, there's a search bar with the query "University of SS Cyril and Methodius Trnava". Below the search bar are sections for Alerts, Lists, and My Scopus. The main area displays 331 document results. On the left, there are filters for Year (2016, 2015, 2014, 2013, 2012) and Author Name (Boča, R., Tit, J., Pospisik, M., Kratošková, A., Horník, M., Mocká, J., Lekšák, J., Augsten, J., Sturdik, E., Miklíkovič, J.). The right side shows a list of documents with their titles, authors, and publication years. A prominent feature is a dropdown menu titled "Choose your default reference manager or file type:" which includes options like EndNote, CSV, BibTeX, Text, and ASCII in HTML. Other buttons in this menu include "Save to Mendeley" and "RefWorks direct export". There are also buttons for "View secondary documents", "View 1 patent result", "SciTech navigator", and "Analyze search results". The bottom of the interface shows sorting options (Sort on: Date, Cited by, Relevance) and a link to "Show all abstracts".

Obr. 2.4: Scopus – export dát do súboru.



Obr. 2.5: WoS – vyhľadávanie záznamov.

of Science⁴ (17. 5. 2016). Pretože vyhľadávací systém webového rozhrania neumožňuje vyhľadávať konkrétnu inštitúciu ako to je v prípade Scopus-u, hľadali sme podľa adresy (ADDRESS) „Trnava“ a „Methodius*“ (pre vyňatie publikácií Trnavskej Univerzity v Trnave) ako ukazujú obrázky 2.5 a 2.6.

Filtrovanie výsledkov do domény vedy a techniky (SCIENCE AND TECHNOLOGY) znížilo počet záznamov na 318. Odstránenie záznamov z vedeckých oblastí (Research Areas): Sociológia (SOCIOLOGY), Iné sociálne vedy (SOCIAL SCIENCES OTHER TOPICS) a biznisu (BUSINESS ECONOMICS) ukazuje Obr. 2.7. Na koniec sme definovali krajinu (Countries/Territories) ako Slovensko (SLOVAKIA), čo nám dalo konečný počet záznamov 293.

Obr. 2.8 zobrazuje ako sme tieto záznamy pomocou funkcie „save to other formats“ uložili do csv súboru. Pre uloženie všetkých záznamov je potrebné zvoliť rozsah (1 to 293) a formát (*Author, Title, Source*).

2.3 Spracovanie bibliometrických dát

Síce webové rozhrania *Scopus* a *WoS* poskytujú základné scientometrické nástroje ako napr. výpočet *h*-indexu, ale možnosti dodatočného triedenia (ako napr. zatriedenie do jednotlivých katedier) sú obmedzené. Taktiež neumožňuje použiť modernejšie citačné indexy (viď kapitolu 1.3). Preto sme sa rozhodli použiť program Publish or Perish⁵.

2.3.1 Dodatočné spracovanie stiahnutých záznamov

Ako vstup sme použili vstup sme použili csv súbory exportované z databáz *Scopus* a *WoS* (označené ako „scopus 17.5.2016.csv“ a „WoS 17.5.2016.csv“). V textovom súbore „scopus 17.5.2016.csv“ sme zmazali duplicitné záznamy a opravili chybný zápis mien podľa tabuľky 2.2.

⁴<https://ezproxy.cvtisr.sk:2774/>

⁵<http://www.harzing.com/resources/publish-or-perish>

The screenshot shows the Web of Science search interface. The left sidebar contains 'Refine Results' sections for Databases (Science Technology selected), Research Domains (checked), Research Areas (Chemistry, Biochemistry Molecular Biology, Business Economics, Food Science Technology, Life Sciences Biomedicine Other Topics), Document Types, Authors, and Authors - Korean. The main search results area displays 6 documents with titles, authors, publication details, and links to view abstracts or full texts from publishers. The results are sorted by Publication Date - newest to oldest.

| Rank | Title | Author(s) | Publication Details | Actions | Times Cited | Usage Count |
|------|--|---|---|--|--|--|
| 1. | Physical and Structural Characterization of Imidazolium-Based Organic-Inorganic Hybrid: (C₃N₂H₅)₂[CoCl₄] Preparation, First Structure Analysis, and Magnetism of the Long-Known Nickel Benzoate Trihydrate - A Linear Ni center dot center dot center dot Ni center dot center dot center dot Ni Polymer and Its Parallels with the Active Site of Urease Thermodynamic study of vitamin B6 antioxidant potential Removal of Cd by dried biomass of freshwater moss Vesicularia dubyana: batch and column studies Brand personality and culture: The role of cultural differences on the impact of brand personality perceptions on tourists' visit intentions Bis-phenoxido and bis-acetato bridged heteronuclear [(CoDyII)-Dy-III] single molecule magnets with two slow relaxation branches | Piecha-Bisiorek, Anna; Bienko, Alina; Jakubas, Ryszard; et al.; Vrablova, Anna; Falvello, Larry R.; Campo, Javier; et al.; Skorna, Peter; Rimarcik, Jan; Poljak, Peter; et al.; Sunovska, Anna; Hasikova, Veronika; Hornik, Miroslav; et al.; Matzler, Kurt; Strobl, Andreas; Stokburger-Sauer, Nicola; et al.; Hazra, Susanta; Titis, Jan; Valigura, Dusan; et al. | JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY A Volume: 120 Issue: 12 Pages: 2014-2021 Published: MAR 31 2016 EUROPEAN JOURNAL OF INORGANIC CHEMISTRY Issue: 6 Pages: 928-934 Published: FEB 2016 COMPUTATIONAL AND THEORETICAL CHEMISTRY Volume: 1077 Special Issue: SI Pages: 32-38 Published: FEB 1 2016 DESLINATION AND WATER TREATMENT Volume: 57 Issue: 6 Special Issue: SI Pages: 2657-2668 Published: FEB 1 2016 TOURISM MANAGEMENT Volume: 52 Pages: 507-520 Published: FEB 2016 COLLOID POLYMER SCIENCE Volume: 294 Issue: 12 Pages: 1209-1216 Published: DEC 2016 | View Abstract SFX Full Text from Publisher View Abstract SFX View Abstract | Times Cited: 0 (from All Databases) Times Cited: 0 (from All Databases) | Usage Count Usage Count Usage Count Usage Count Usage Count Usage Count |

Obr. 2.6: WoS – zoznam dokumentov, ktoré sú výsledkom vyhľadávania z Obr 2.5.

The screenshot shows the 'Research Areas' refinement section of the Web of Science search interface. It lists over 100 research areas, with 'CHEMISTRY' checked. Other listed areas include BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY, FOOD SCIENCE TECHNOLOGY, LIFE SCIENCES BIOMEDICINE OTHER TOPICS, PHARMACOLOGY PHARMACY, PUBLIC ENVIRONMENTAL OCCUPATIONAL HEALTH, ENVIRONMENTAL SCIENCES ECOLOGY, ENGINEERING, CRYSTALLOGRAPHY, AGRICULTURE, BIOTECHNOLOGY APPLIED MICROBIOLOGY, SPECTROSCOPY, SOCIOLOGY, INSTRUMENTS INSTRUMENTATION, NUTRITION DIETETICS, PHYSICS, SCIENCE TECHNOLOGY OTHER TOPICS, COMPUTER SCIENCE, TOXICOLOGY, MATHEMATICS, MATERIALS SCIENCE, and BIOPHYSICS. There are also many other categories like ONCOLOGY, POLYMER SCIENCE, NUCLEAR SCIENCE TECHNOLOGY, MICROBIOLOGY, MATHEMATICAL COMPUTATIONAL BIOLOGY, CELL BIOLOGY, PLANT SCIENCES, ELECTROCHEMISTRY, WATER RESOURCES, THERMODYNAMICS, ROBOTICS, RHEUMATOLOGY, MARINE FRESHWATER BIOLOGY, TELECOMMUNICATIONS, RESPIRATORY SYSTEM, RESEARCH EXPERIMENTAL MEDICINE, PHYSIOLOGY, OPTICS, MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY, GENETICS HEREDITY, ENERGY FUELS, and DEVELOPMENTAL BIOLOGY. At the bottom, there are 'Refine', 'Exclude', and 'Cancel' buttons.

Obr. 2.7: WoS – výber vedeckých oblastí.

The screenshot shows the WoS search results page. On the left, there are refinement options for Databases (Web of Science Core Collection, Current Contents Connect, BIOSIS Citation Index, MEDLINE), Research Domains (Science Technology, Social Sciences), and Research Areas (Chemistry, Biochemistry Molecular Biology, Food Science Technology, Life Sciences Biomedicine Other Topics). The main search results area shows 293 entries. One entry is highlighted, and a 'Send to File' modal window is overlaid. The modal allows selecting records (1 to 293), choosing a record content (Author, Title, Source), and a file format (Tab-delimited (Win, UTF-8)). Buttons for 'Send' and 'Cancel' are present.

Obr. 2.8: WoS – export dát do súboru.

| Pôvodné meno | Opravené meno |
|--------------|---------------|
| Boa | Boča |
| Boça | Boča |
| Horváthovái | Horváthová |
| Oturdík | Šturdík |
| Titiš | Titiš |

Tabuľka 2.2: Oprava chýb v menách autorov v súbore „scopus 17.5.2016.csv“.

| Meno | Fakulta |
|-----------------|---------|
| Balaz | – |
| Balazova | – |
| Bezakova | – |
| Lukac | – |
| Rovensky | – |
| Jurinova | – |
| Ferriero | – |
| Trnka | – |
| Halenar | – |
| Mura | – |
| Novakova Renata | – |

Tabuľka 2.3: Mená pracovníkov, ktorí nepatria do Fakulty prírodných vied.

Pretože databáza *Scopus* nám umožnila odstrániť všetky záznamy z iných fakúlt, súbor „scopus_17.5.2016.csv“ sme ďalej neupravovali a konečný počet bibliografických záznamov je 324.

Web of Science má veľmi obmedzené možnosti triedenia väčšieho množstva dát, napr. je možné filtrovať podľa 100 autorov (*Scopus* tákéto obmedzenie nepozná). Z týchto dôvodov sme súbor „WoS_17.5.2016.csv“ spracovali dodatočne. Odstránili sme záznamy s menami podľa tabuľky 2.3 a získali sme 288 záznamov.

2.3.2 Rozdelenie dát do katedier

Stiahnuté bibliografické záznamy sme rozdelili do ôsmych súborov (tab. 2.4) podľa pracovníkov, ktorí pôsobia (prípadne pôsobili) v rámci danej katedry. Súbory zo Scopusu a WoS sme spracovali samostatne, pretože zo získaných dát nie je možné dohľadať inden-tické citácie. Niektoré mená autorov zo Scopusu a všetky z WoS sú písané bez diakritiky. Práce, ktoré vznikli ako spolupráca ľudí z viacerých katedier sú zaradené iba do jednej z katedier (podľa kľúčových slov). Záznamy Katedry biofyziky a Katedry odbornej jazykovej prípravy boli z analýzy vyňaté zahrnuté pre veľmi nízky počet dát.

2.3.3 Scientometrická analýza dát

Pomocou programu *Publish or Perish* (Harzing, 2010) sme vypočítali citačné indexy pre jednotlivé súbory dát (zobrazené na Obr. 2.9).

V tabuľkovom kalkulátore sme zhovili grafické zobrazenie vývoja publikácej činnosti (a citovanosti) jednotlivých katedier v čase.

| Katedra biológie | Katedra biotechnológií | Katedra chémie | Katedra ekochémie a rádioekológie | Katedry aplikovanej informatiky a matematiky |
|---------------------|------------------------|----------------|-----------------------------------|--|
| Janeček, Štefan, Š. | Breierová | Baran | Babulicová | Ďuríkovič |
| Godány | Faragó | Bednárová | Fargašová | Gudába |
| Preťová | Gazdík | Beinrohr | Horník | Hostovecký |
| Siekel | Havrlentová | Boča | Lesný | Huraj |
| Ürgeová | Chraštieľ | Boronová | Pipíška | Kostolanský |
| Vidová | Kováčik | Gašparová | Uhrovčík | |
| | Kraic, Ján, J. | Halgaš | | |
| | Malíar | Jóna | | |
| | Miertuš | Krutošíková | | |
| | Ondrejovič | Kružlicová | | |
| | Šturdík | Kováčiková | | |
| | Urban | Lehotay | | |
| | | Miklovič | | |
| | | Močák | | |
| | | Nemeček | | |
| | | Rabará | | |
| | | Rimančík | | |
| | | Titiš | | |

Tabuľka 2.4: Rozdelenie pracovníkov do jednotlivých katedier.

The screenshot shows the 'Multi-query center - Manage and compare multiple citation queries' window in the Publish or Perish application. The left sidebar lists recent queries, older queries, data sources, and a trash bin. The main area displays two tables: 'Results' and 'Details'.

Results Table:

| Source | Papers | Cites | Cites/y... | h | g | h.l.no... | Query date | Cache date | Lax... |
|-------------------------|--------|-------|------------|----|----|-----------|------------|------------|-----------|
| Scopus (CSV) | 24 | 265 | 16.56 | 10 | 16 | 6 | 0.38 | 21.5.2016 | 21.5.2016 |
| Publish or Perish (CSV) | 22 | 217 | 13.56 | 8 | 14 | 4 | 0.25 | 21.5.2016 | 21.5.2016 |
| Scopus (CSV) | 71 | 407 | 27.13 | 10 | 18 | 5 | 0.33 | 21.5.2016 | 21.5.2016 |
| Publish or Perish (CSV) | 61 | 269 | 17.93 | 7 | 15 | 5 | 0.33 | 21.5.2016 | 21.5.2016 |
| Scopus (CSV) | 41 | 257 | 21.42 | 9 | 13 | 4 | 0.33 | 21.5.2016 | 21.5.2016 |
| Publish or Perish (CSV) | 33 | 207 | 17.25 | 8 | 12 | 4 | 0.33 | 21.5.2016 | 21.5.2016 |
| Scopus (CSV) | 175 | 1567 | 97.94 | 22 | 32 | 10 | 0.63 | 22.5.2016 | 22.5.2016 |
| Publish or Perish (CSV) | 170 | 1028 | 73.29 | 17 | 26 | 7 | 0.50 | 22.5.2016 | 22.5.2016 |
| Scopus (CSV) | 18 | 28 | 2.00 | 3 | 4 | 2 | 0.14 | 22.5.2016 | 22.5.2016 |
| Publish or Perish (CSV) | 7 | 1 | 0.07 | 1 | 1 | 1 | 0.07 | 22.5.2016 | 22.5.2016 |
| Scopus (CSV) | 327 | 2524 | 157.75 | 26 | 36 | 12 | 0.75 | 21.5.2016 | 21.5.2016 |
| Publish or Perish (CSV) | 291 | 1712 | 107.00 | 22 | 31 | 10 | 0.63 | 22.5.2016 | 22.5.2016 |

Details Table:

| Cites | Per year | Rank | Authors | Title | Year | Publication |
|-------|----------|------|---|-------|--|-------------|
| 76 | 10.86 | 16 | C. Christensen, M. Abu Hachem, S. Janeček, A. Viskari-Nielsen, A. Bierne... The carbohydrate-binding module family 20 - Diversity, structure, and function | 2009 | FEBS Journal | |
| 24 | 1.24 | 22 | S. Janeček, V. Horváthová, S. Janeček, E. Šturdík | 2009 | Journal of Physiology and Biochemistry | |
| 21 | 1.91 | 21 | S. Janeček | 2005 | Biology - Section Cellular and Molecular Biology | |
| 18 | 1.13 | 24 | V. Horváthová, Š. Janeček, E. Šturdík | 2000 | Biology | |
| 17 | 2.13 | 17 | M. Medovič, Š. Janeček | 2008 | Biology | |
| 15 | 1.15 | 22 | M. Medovič, Š. Janeček | 2003 | Biology - Section Cellular and Molecular Biology | |
| 13 | 4.03 | 8 | A. Godány, Z. Šenkárová, Š. Janeček | 2013 | Journal of Applied Microbiology | |
| 12 | 0.12 | 9 | F. J. Jung, O.K. Padios, A.S. Norie, Z. Nuradman, Y.M. Syah, M. van den Berg, A. Godány, Z. Šenkárová, Š. Janeček, ... <td>2012</td> <td>Journal of Applied Microbiology</td> | 2012 | Journal of Applied Microbiology | |
| 12 | 3.00 | 12 | T.-Y. Jung, D.-J. Li, J.-T. Park, S.-M. Yoon, P.-L. Tran, B.-H. Oh, Š. Janeček, ... <td>2012</td> <td>Journal of Biological Chemistry</td> | 2012 | Journal of Biological Chemistry | |
| 10 | 1.43 | 15 | M. Gabroško, Š. Janeček | 2009 | FEBS Journal | |
| 8 | 2.00 | 11 | S. Janeček, A. Kuchtová | 2012 | FEBS Letters | |
| 8 | 0.80 | 20 | V. Horváthová, A. Godány, E. Šturdík, S. Janeček | 2006 | Enzyme and Microbial Technology | |
| 7 | 2.07 | 23 | S. Janeček, V. Horváthová, E. Šturdík, Š. Janeček, B. Vidová, J. Augustin | 2013 | Enzyme and Microbial Technology | |
| 6 | 3.00 | 2 | V. Horváthová, Š. Janeček, K.P. Cha, S. Shahn, R.N.Z.R.A. Dahman, K.-G. C... | 2014 | Scientific Reports | |
| 5 | 2.30 | 4 | A. Godány, Z. Šenkárová, S. Kusarová, A. Godány, Z. Perhegyes, P. Pr... | 2014 | Chemical Papers | |
| 4 | 0.67 | 14 | A. Godány, K. Majstová, V. Horváthová, Š. Janeček, B. Vidová, Š. Janeček | 2010 | Biologia | |
| 3 | 1.50 | 3 | P. Delporte, A. Pretova, P. du Jardin, B. Wieland | 2014 | Protoplasma | |
| 2 | 1.00 | 5 | K. Majstová, Š. Janeček, B. Vidová, Š. Janeček | 2014 | Biologia (Poland) | |
| 1 | 0.50 | 6 | E. Šturdík, Š. Janeček, J. Páhalková, A. Godány | 2014 | Biological and Biotechnology Letters | |
| 1 | 0.50 | 7 | B. Vidová, Z. Šenkárová, L. Táleskárová, M. Orea-Krova, A. Godány | 2014 | Biologia (Poland) | |
| 1 | 0.20 | 13 | B. Vidová, E. Tóthová, I. Blahut, V. Horváthová, A. Godány | 2011 | Biologia | |
| 0 | 0.13 | 18 | T. Janeček | 2008 | Carbohydrate-Active Enzymes: Structure, Function, and Applications | |
| 0 | 0.00 | 1 | J. Šmid, Z. Godálková, L. Píkmová, P. Siekel, T. Kuchtová | 2015 | Journal of Food and Nutrition Research | |
| 0 | 0.00 | 19 | M. Martin, Š. Janeček | 2007 | Industrial Enzymes: Structure, Function, and Applications | |

Obr. 2.9: Súbory dát jednotlivých katedier v programme *Publish or Perish*.

Kapitola 3

Výsledky a diskusia

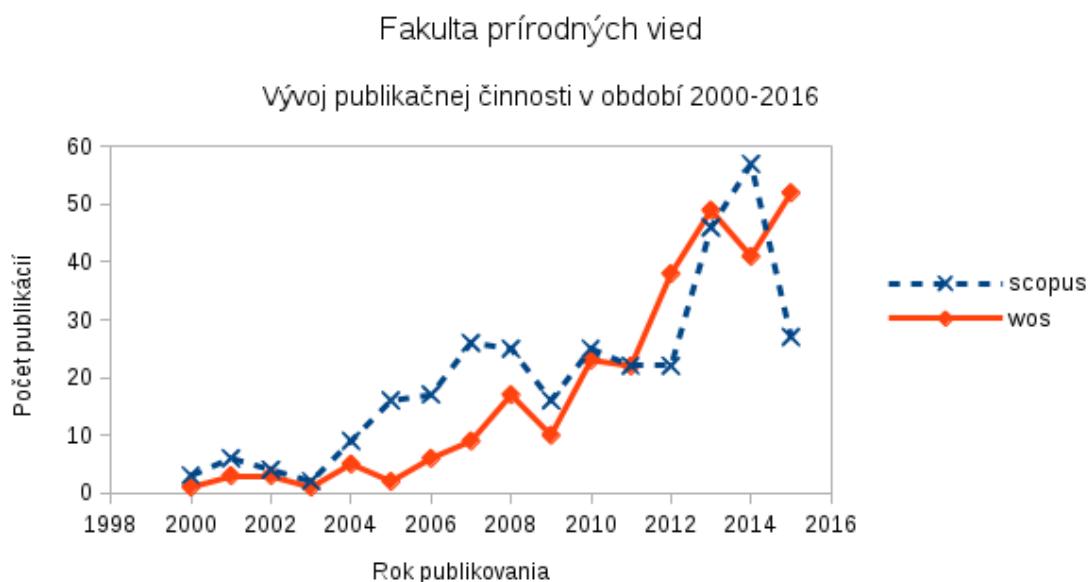
3.1 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov celej Fakulty prírodných vied v čase

Obr. 3.1 vyjadruje grafické znázornenie množstva publikovaných článkov všetkými pracovníkmi Fakulty prírodných vied v jednotlivých rokoch z citačných registrov *Scopus* a *Web of Science* (samostatné krivky). Je prirodzené, že pracovníci slovenskej univerzity viac článkov publikujú v európskych časopisoch, pre ktoré má *Scopus* väčšie pokrytie než WoS. Čo môžeme vidieť ako rozdiel kriviek v období 2004–2010. Publikačný skok WoS od roku 2012 je spôsobený obsiahnutím 16 kapitol z knihy *Handbook of Magentochemical Formulae* od doc. Boču z Katedry chémie, ktoré nie sú citované (knihy sú o mnoho menej citované ako vedecké články). Zvýšenie počtu publikácií v WoS v roku 2015 je dôsledkom tlaku na získanie akreditácie. Pre akreditačná komisiu komisiu sú najdôležitejšie časopisy indexované v WoS.

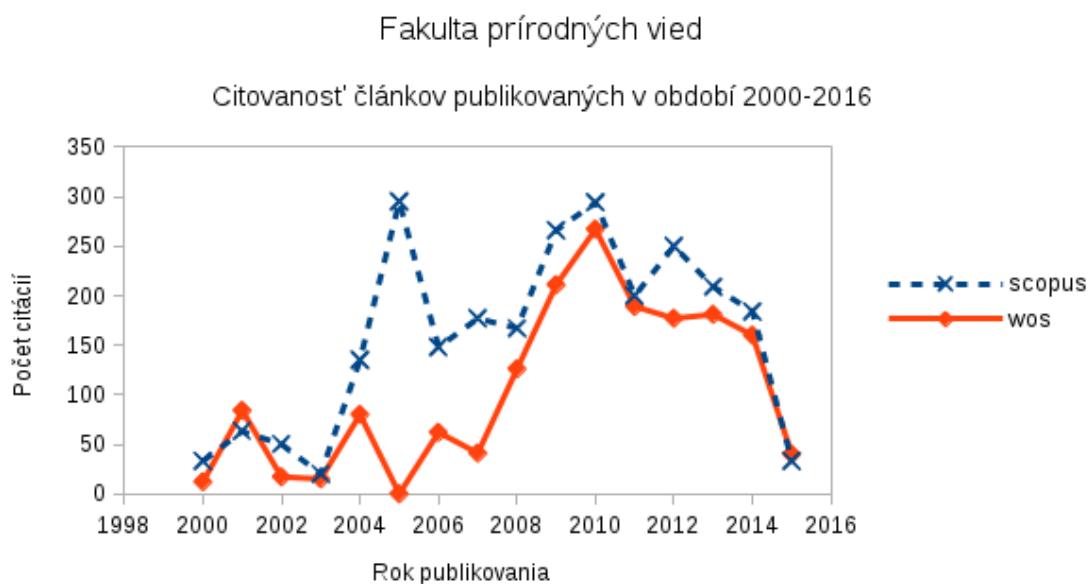
Graf na obrázku 3.2 zobrazuje celkový počet citácií článkov publikovaných v danom roku. Rozdiel v citáciách medzi dátami z *Scopus*-u a WoS sú viditeľné hlavne už spomínanom období 2004–2010. Extrémny rozdiel citácií na publikácie z roku 2005 je spôsobený, že v citačnom registri *Scopus* je obsiahnutých 16 článkov z roku 2005, ktorých 15 sú dobre citované. WoS obsahuje iba dva články z tohto roku: ten necitovaný zo scopusu a publikáciu, ktorá je obsiahnutá iba v databáze z WoS, ale tiež bez citácií. Zvýšenie počtu publikáciách v časopisoch indexovaných WoS neznamená vyššiu kvalitu článkou čo vidíme počte citácií pre rok 2015.

3.2 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry biológie v čase

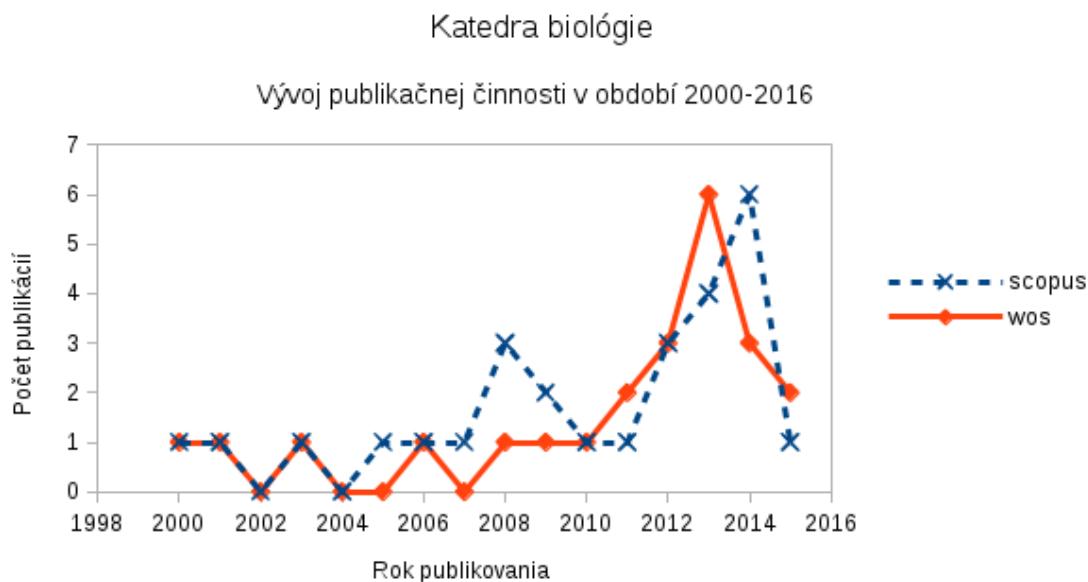
Na Obr. 3.3 je zobrazený počet článkov publikovaných každým rokom v období 2000–2016. Vzostup publikácií v WoS pre rok 2013 je spôsobený už spomínanou akreditáciou. Dáta zo *Scopus*-u obsahujú 3 články naviac oproti dátam zo WoS. Najväčší počet publikácií má doc. Janeček (*Scopus* 17 a WoS 13). Na rozdiel od ostatných pracovníkov, publikuje v rámci UCM od roku 2000.



Obr. 3.1: Vývoj publikačnej činnosti pracovníkov FPV UCM v období 2000–2016.



Obr. 3.2: Citovanosť článkov všetkých pracovníkov FPV UCM za obdobie 2000–2016.



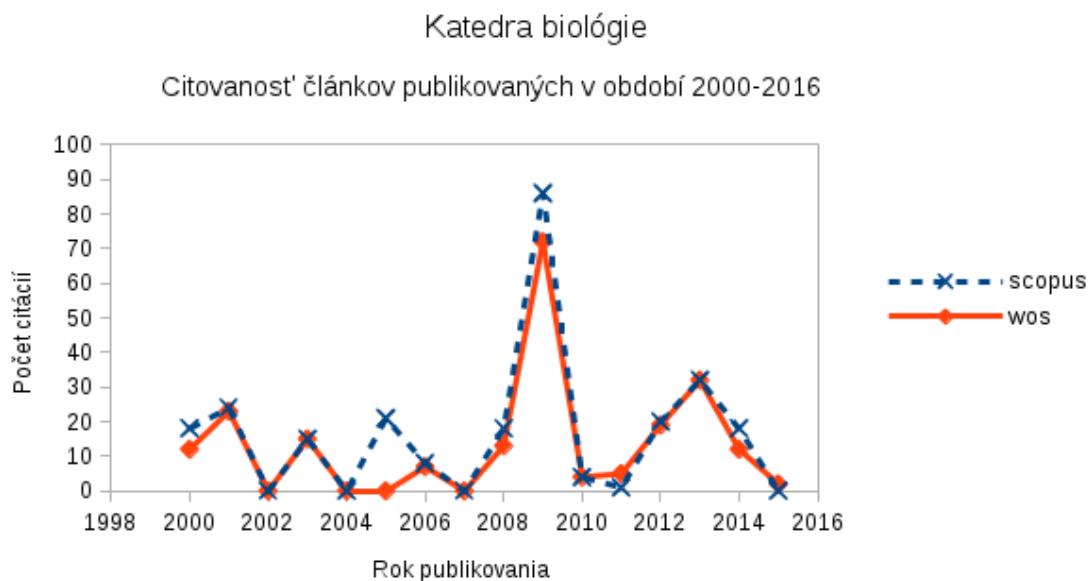
Obr. 3.3: Vývoj publikáciej činnosti pracovníkov Katedry biológie v období 2000–2016.

Citovanosť článkov pracovníkov Katedry biológie podľa roku ich publikovania zobrazuje graf na Obr. 3.4. Krivky dát zo Scopus-u a WoS sú takmer podobné, s výnimkou už spomenutého „chýbajúceho“ roku 2005.

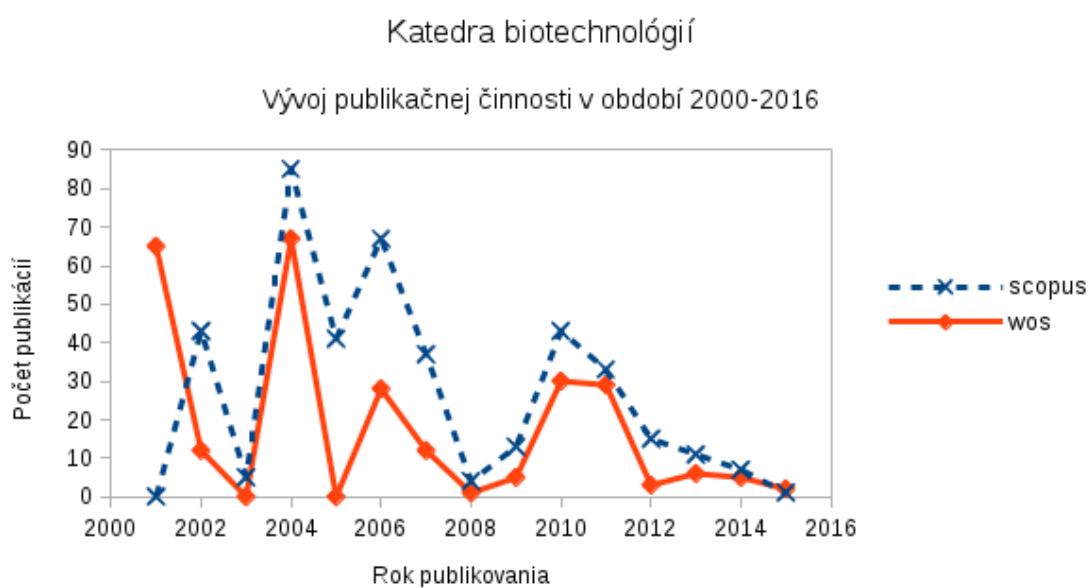
3.3 Vývoj publikáciej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry biotechnológií v čase

Na grafe (Obr. 3.5) vidíme rozdiel medzi dátami zo Scopus-u a WoS. Zdôrazníme 2 záznamy z roku 2001, ktoré nie sú v zozname zo Scopus-u. Sú veľmi dobre citované ako ukazuje začiatok krivky WoS na Obr. 3.6. Prekvapujúci je vyšší počet článkov obdobia 2010–2011 v prospech WoS je spôsobený troma príspevkami do *Proceedings of The 6th International Conference on Polysaccharides-Glycoscience* a dvoma článkami z *Current Opinion in Biotechnology*, ktoré nie sú v dátach zo Scopus-u. Relatívne minimum v počtu publikácií z roku 2012 na rozdiel od celkových dát (Obr. 3.1) pre WoS tvorí už spomenutých 16 kapitol knihy *Handbook of Magentochemical Formulae* doc. Boču z Katedry chémie.

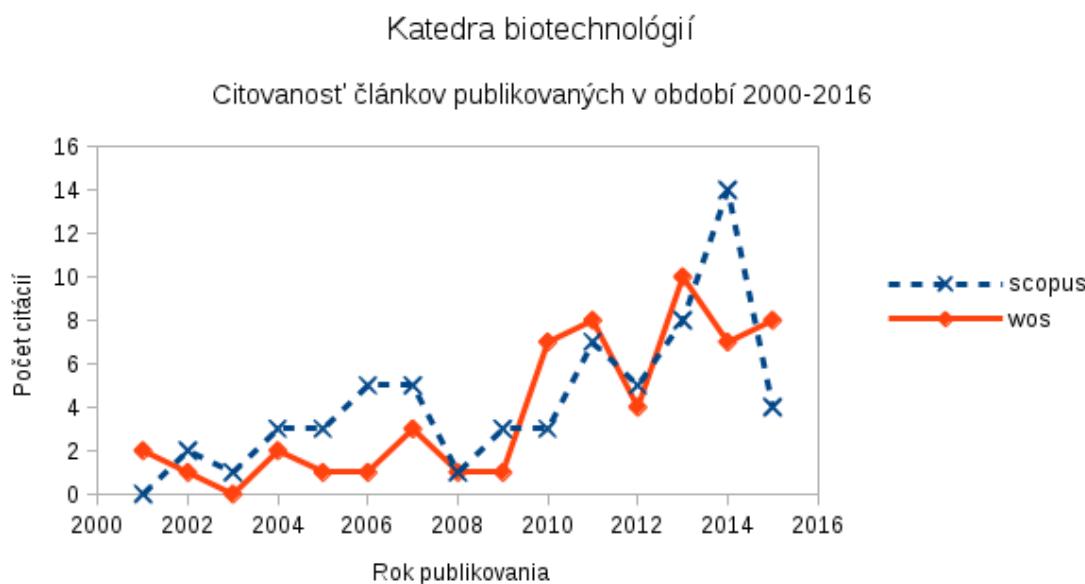
Prvú vec, ktorú si môžeme všimnúť na Obr. 3.6 je extrémne veľká citovanosť (65 citácií) 15 rokov starých článkov, ktoré nie sú zahrnuté v dátach zo Scopus-u. Naopak jeden dokument s 29 citáciemi z roku 2002 nie je v dátach zo WoS a druhý má menej citácií v WoS. Podobne ako dokumenty z roku 2006 (článok s 32 citáciemi nie je v dátach WoS). Inak citačné pokrytie Web of Science kopíruje trend dát zo Scopus-u.



Obr. 3.4: Citovanosť článkov pracovníkov Katedry biológie za obdobie 2000–2016.



Obr. 3.5: Vývoj publikačnej činnosti pracovníkov Katedry biotechnológií v období 2000–2016.



Obr. 3.6: Citovanosť článkov pracovníkov Katedry biotechnológií za obdobie 2000–2016.

3.4 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry chémie v čase

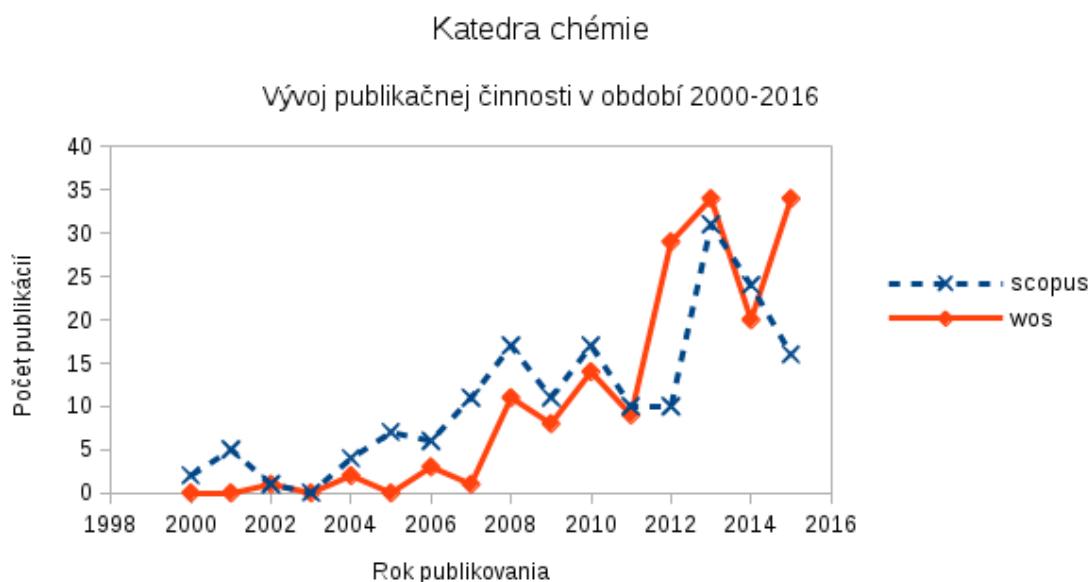
Publikácie Katedry chémie tvoria väčšinu získaných citačných záznamov (54% pre *Scopus* a 59% pre *WoS*). Z toho dôvodu grafické zobrazenie počtu článkov v rokoch ich publikácie (Obr. 3.7) je veľmi podobné ku grafu počtu publikácií celej fakulty (Obr. 3.1).

Pretože publikácie Katedry chémie tvoria viac než polovicu záznamov dát graf citácií (Obr. 3.8) je veľmi podobný než publikácií celej katedry (Obr. 3.2). Hlavným rozdielom absencia záznamov z *WoS* v rokoch 2000–2001 a suma citácií článkov z roku 2010 je podstate rovnaká pre záznamy z *WoS* a *Scopus-u*.

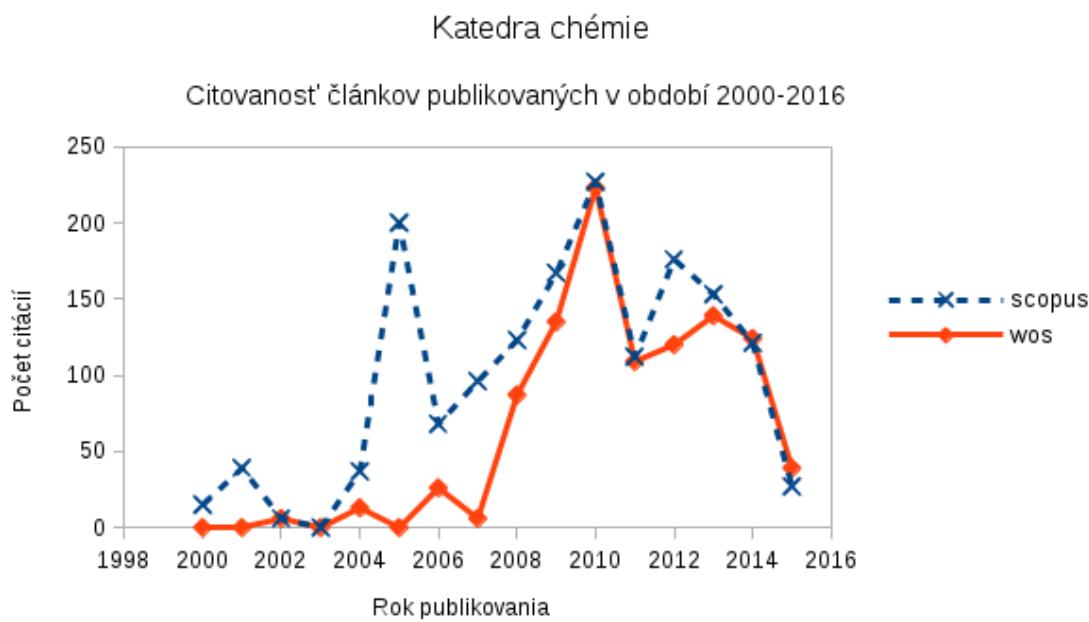
3.5 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry ekochémie a rádioekológie v čase

V grafickom zobrazení článkov podľa roku publikácie pracovníkov Katedry ekochémie a rádiobiológie (Obr. 3.9) môžeme vidieť prepad publikačnej činnosti v období 2007–2012. V roku 2009 nebola publikovaná ani jedna práca resp. v dátach chýba. Pravdepodobne tento fenomén súvisí zo založením Katedry ekochémie a rádiobiológie v tomto období. Vidíme typickú absenciu dát z *WoS* pre rok 2005 a nižší počet publikácií v rokoch 2007 a 2014 na rozdiel od dŕž zo *Scopus-u*.

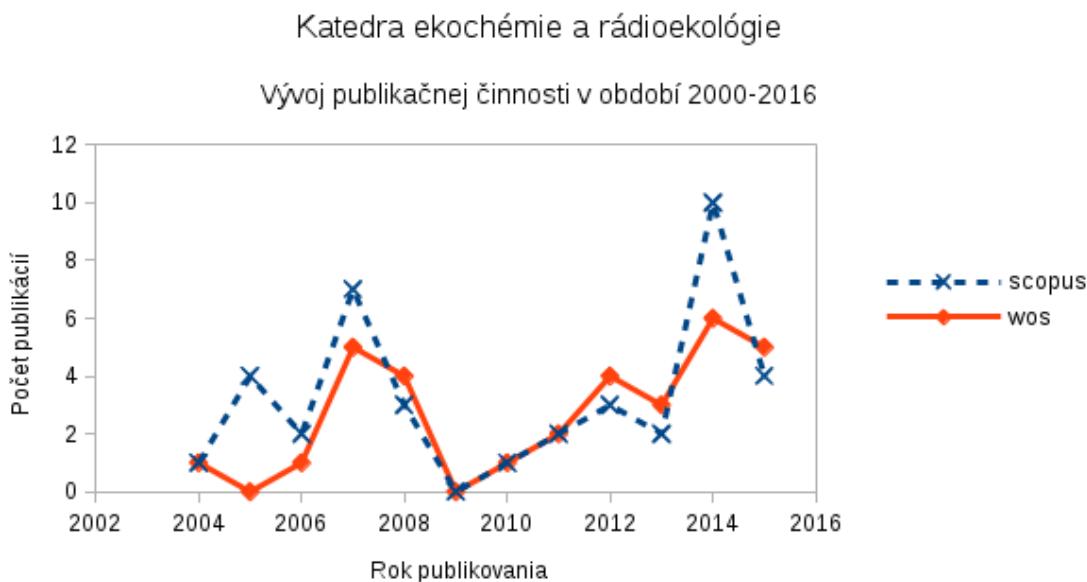
Citácie na články publikované pracovníkmi Katedry ekochémie a rádioekológie zobrazuje Obr. 3.10. Je pozoruhodné, že od roku 2008 krivky počtu citácií pre *WoS* a *Scopus* takmer kopírujú rovnaký trend napriek rozdieloch v počte záznamov pre roky 2012 až 2014 (hlavne pre rok 2014). To znamená, že dátá publikácií pracovníkov Katedry ekochémie z



Obr. 3.7: Vývoj publikačnej činnosti pracovníkov Katedry chémie v období 2000–2016.



Obr. 3.8: Citovanosť článkov pracovníkov Katedry chémie za obdobie 2000–2016.



Obr. 3.9: Vývoj publikačnej činnosti pracovníkov Katedry ekochémie v období 2000–2016.

WoS a Scopus-u sú presné okrem už spomínaného roku 2005.

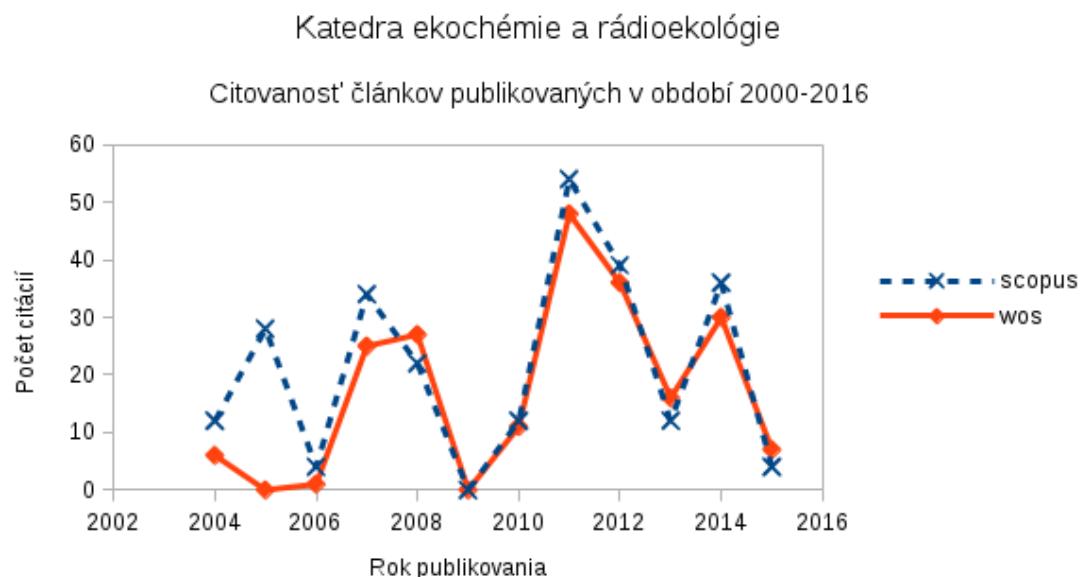
3.6 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry aplikovanej informatiky a matematiky v čase

Obr. 3.11 je typickým príkladom, že z malého množstva dát nie je možné nič odvodzovať. Keďže z citačného registru *Web of Science* sa nám podarilo získať iba 6 záznamov s jednou citáciou (článok z roku 2014) lepšie je tieto dátu vôbec nepoužiť v citačnej analýze. Zaujímavé je, že z roku nemáme ani jednu publikáciu, rovnako ako v prípade dát Katedry ekochémie. Môže to vyskúšať o podstatnejším zmenách na pôde Fakulty prírodných vied v roku 2009.

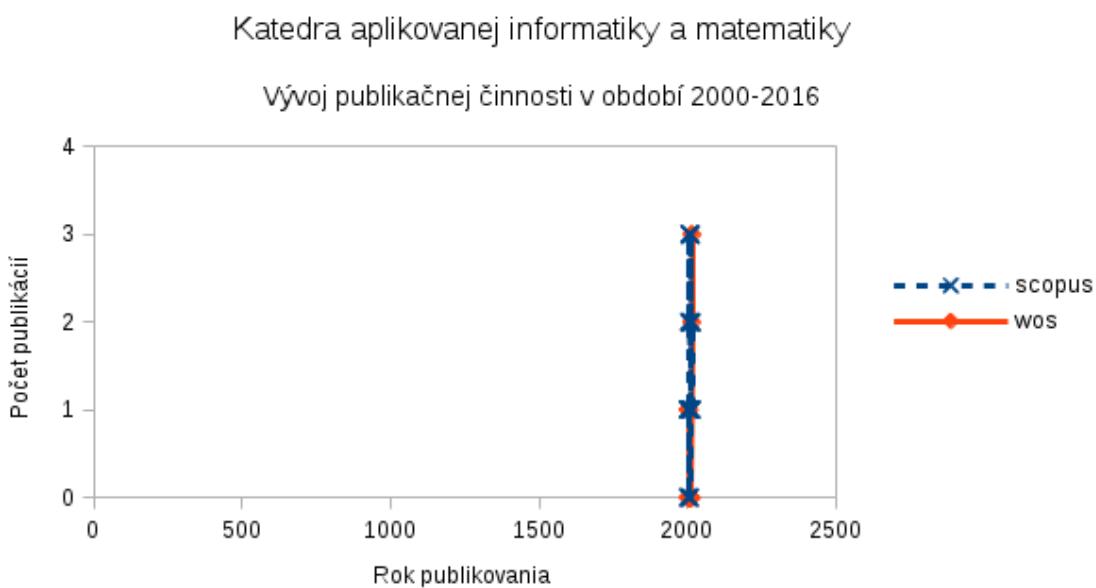
3.7 Scientometrická analýza publikačnej činnosti katedier Fakulty prírodných vied UCM z citačných registrov *Web of Science* a *Scopus* pomocou programu *Publish or Perish*

Súbory dát pre jednotlivé katedry sme spracovali v programe *Publish or Perish*¹. Výstup programu v 20 stĺpcach sme rozdelili do štyroch tabuľiek (tab. 3.1 a tab. 3.2 pre základné citačné údaje, tab. 3.3 a tab. 3.4 pre citačné indikátory). Druhý a tretí stĺpec tabuľky 3.1

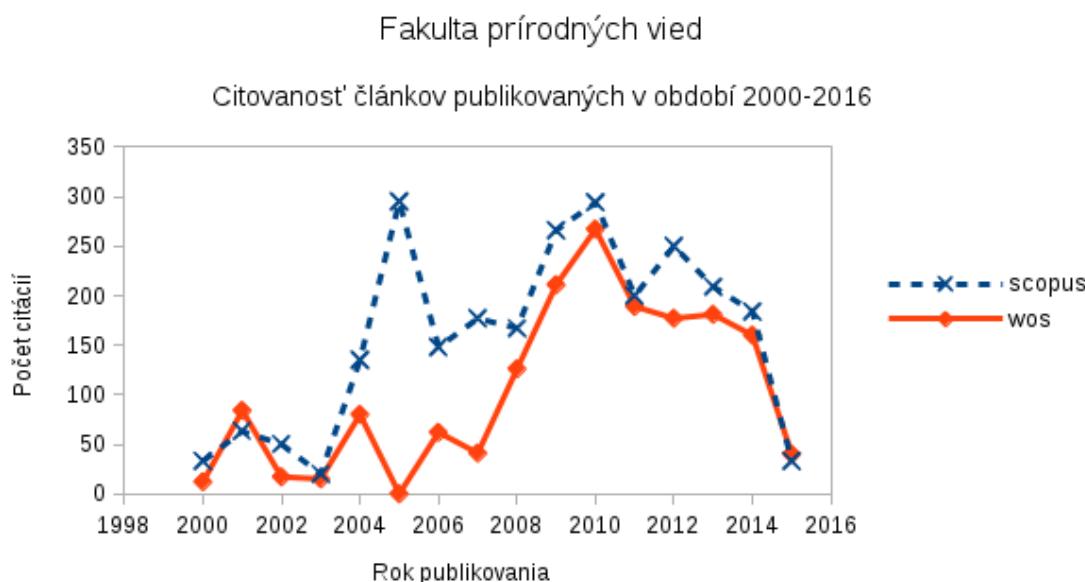
¹<http://www.harzing.com/resources/publish-or-perish>



Obr. 3.10: Citovanosť článkov pracovníkov Katedry ekochémie a rádioekológie za obdobie 2000–2016.



Obr. 3.11: Vývoj publikačnej činnosti pracovníkov Katedry aplikovanej informatiky a matematiky v období 2000-2016.



Obr. 3.12: Citovanosť článkov pracovníkov Katedry aplikovanej informatiky a matematiky za obdobie 2000-2016.

predstavujú celkový počet publikácií a celkový počet citácií, základné údaje pre citačnú analýzu (napr. výpočet impakt faktoru). Najväčší počet článkov tvorí blok Katedry chémie (54% pre Scopus a 59% pre WoS z celej fakulty) a pochopiteľne najväčšiu časť citácií (62% pre Scopus a 60% pre WoS z celej fakulty). Vek v rokoch znamená koľko rokov ubeholo od publikácie najstaršieho článku (12 v prípade Katedry ekochémie znamená, že prvé publikácie sú z roku 2004).

Priemerný počet citácií na počet článkov (v tab. 3.1 nazvaný Cítacie/článok) je jednoduchý podiel celového počtu citácií počtom článkov. Podobný je priemerný počet citácií na rok (Cítacie/rok), ktorý sa vypočíta ako podiel citácií/článok a veku v rokoch. Cítacie/autor získame spočítaním podielov počtu citácií na článok počtom jeho autorov pre každý článok. Články/autor sa vypočíta sčítaním čiatkových hodnôt (1/počet autorov daného článku) pre každý článok. Priemerný počet autorov na článok (Autori/článok) je jednoduchý podiel počtu všetkých autorov počtom článkov (Harzing, 2010).

Hlavnou nevýhodou týchto základných metrik je veľká citlivosť na krajiné hodnoty. Môžeme to vidieť na porovnaní dát tých istých ľudí z registrov Web of Science a scopus. Napr. priemerný počet citácií na počet článkov sa zhoduje iba v prípade dát Katedry ekochémie (6,27) a všetkých ostatných prípadoch sú hodnoty veľmi odlišné. Toto platí takmer pre všetky základné metriky. Okrem priemerného počtu autorov na článok, pri ktorom hodnoty varírujú medzi 4 a 5 (s výnimkou dát Katedry aplikovanej informatiky).

Citačné indikátory v tabuľkách 3.3 a 3.4 sú rozobrané v kapitole 1.3 (s výnimkou cítacie/autor/rok a pokrytie h a g indexov). Priemerný počet citácií na autora a rok je podiel cítacie/autor celkovým vekom dát. Pokrytie h a g indexov predstavuje percenuálny podiel citácií použitých na výpočet h a g indexu.

Katedra chémie UCM dosahuje úroveň h -indexu katedry chémie na Univezite na Kréte

| Dátový súbor | Citačný register | Počet článkov | Počet citácií | Vek v rokoch | Citácie/rok | Citácie/článok |
|----------------|------------------|---------------|---------------|--------------|-------------|----------------|
| Celá fakulta | <i>Scopus</i> | 324 | 2 524 | 16 | 157,75 | 7,79 |
| | <i>WoS</i> | 288 | 1 712 | 16 | 107,00 | 5,94 |
| Biológia | <i>Scopus</i> | 28 | 265 | 16 | 16,56 | 9,46 |
| | <i>WoS</i> | 26 | 219 | 16 | 13,56 | 8,42 |
| Biotechnológie | <i>Scopus</i> | 67 | 406 | 15 | 27,07 | 6,01 |
| | <i>WoS</i> | 58 | 267 | 15 | 17,80 | 4,60 |
| Chémia | <i>Scopus</i> | 175 | 1 567 | 16 | 97,94 | 8,95 |
| | <i>WoS</i> | 170 | 1 026 | 14 | 73,29 | 6,04 |
| Ekochémia | <i>Scopus</i> | 41 | 257 | 12 | 21,42 | 6,27 |
| | <i>WoS</i> | 33 | 207 | 12 | 17,25 | 6,27 |
| Informatika | <i>Scopus</i> | 18 | 28 | 14 | 2,00 | 1,56 |
| | <i>WoS</i> | — | — | — | — | — |

Tabuľka 3.1: Základné citačné informácie.

(LAZARIDIS, 2010).

| Dátový súbor | Citačný register | Citácie/ autor | Články/ autor | Autori/ článok |
|----------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Celá fakulta | <i>Scopus</i> | 662,43 | 83,89 | 4,78 |
| | <i>WoS</i> | 425,01 | 84,58 | 4,70 |
| Biológia | <i>Scopus</i> | 88,59 | 9,23 | 3,93 |
| | <i>WoS</i> | 56,53 | 7,10 | 4,19 |
| Biotechnológie | <i>Scopus</i> | 93,43 | 16,32 | 4,79 |
| | <i>WoS</i> | 64,51 | 14,33 | 4,90 |
| Chémia | <i>Scopus</i> | 405,62 | 41,56 | 5,06 |
| | <i>WoS</i> | 256,15 | 54,63 | 4,72 |
| Ekochémia | <i>Scopus</i> | 62,12 | 9,97 | 4,85 |
| | <i>WoS</i> | 48,45 | 7,77 | 4,97 |
| Informatika | <i>Scopus</i> | 11,67 | 7,95 | 2,78 |
| | <i>WoS</i> | — | — | — |

Tabuľka 3.2: Pokračovanie základných citačných informácií.

| Dátový súbor | Citačný register | <i>h</i> | <i>g</i> | <i>h^c</i> | <i>h_I</i> | <i>h_{I,norm}</i> | AWCR | AW index | AWCR/ autor |
|----------------|---------------------|----------|----------|----------------------|----------------------|---------------------------|--------|-------------|----------------|
| Celá fakulta | <i>Scopus</i> | 26 | 36 | 21 | 4,76 | 12 | 488,95 | 22,11 | 127,24 |
| | <i>WoS</i> | 22 | 31 | 20 | 4,44 | 10 | 400,05 | 20,00 | 95,77 |
| Biológia | <i>Scopus</i> | 10 | 16 | 8 | 2,44 | 6 | 46,66 | 6,83 | 13,00 |
| | <i>WoS</i> | 8 | 14 | 7 | 1,68 | 4 | 42,63 | 6,53 | 10,13 |
| Biotechnológie | <i>Scopus</i> | 10 | 18 | 8 | 1,96 | 5 | 52,12 | 7,36 | 12,16 |
| | <i>WoS</i> | 7 | 15 | 5 | 1,63 | 5 | 34,80 | 5,90 | 7,68 |
| Chémia | <i>Scopus</i> | 22 | 32 | 18 | 4,07 | 10 | 324,90 | 18,02 | 84,17 |
| | <i>WoS</i> | 17 | 26 | 16 | 3,36 | 7 | 270,74 | 16,45 | 64,02 |
| Ekochémia | <i>Scopus</i> | 9 | 13 | 8 | 1,88 | 4 | 59,02 | 7,68 | 16,23 |
| | <i>WoS</i> | 8 | 12 | 8 | 1,64 | 4 | 54,52 | 7,38 | 14,15 |
| Informatika | <i>Scopus</i> | 3 | 4 | 2 | 1,00 | 2 | 3,99 | 2,00 | 1,61 |
| | <i>WoS</i> | — | — | — | — | — | — | — | — |

Tabuľka 3.3: Citačné indikátory.

| Dátový súbor | Citačný register | <i>e</i> | <i>h</i> _m | Citácia/autora/rok | Pokrytie <i>h</i> -indexu (%) | Pokrytie <i>g</i> -indexu (%) |
|----------------|------------------|----------|-----------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Celá fakulta | <i>Scopus</i> | 20,62 | 13,62 | 41,40 | 44 | 53 |
| | <i>WoS</i> | 18,71 | 10,67 | 26,56 | 49 | 58 |
| Biológia | <i>Scopus</i> | 10,86 | 4,94 | 5,53 | 82 | 97 |
| | <i>WoS</i> | 10,39 | 3,64 | 3,50 | 79 | 95 |
| Biotechnológie | <i>Scopus</i> | 13,75 | 4,84 | 6,67 | 72 | 87 |
| | <i>WoS</i> | 13,08 | 3,18 | 4,30 | 82 | 93 |
| Chémia | <i>Scopus</i> | 19,65 | 10,01 | 25,35 | 56 | 67 |
| | <i>WoS</i> | 16,49 | 8,00 | 18,29 | 55 | 66 |
| Ekochémia | <i>Scopus</i> | 8,60 | 4,90 | 5,17 | 60 | 73 |
| | <i>WoS</i> | 8,12 | 4,18 | 4,03 | 63 | 76 |
| Informatika | <i>Scopus</i> | 3,32 | 1,42 | 0,83 | 71 | 82 |
| | <i>WoS</i> | — | — | — | — | — |

Tabuľka 3.4: Pokračovanie citačných indikátorov.

Záver

Scientometria je hodnotenie vedy, vedeckých publikácií, vedeckých pracovníkov a vedeckého pokroku použitím matematických, štatistických metód. Hlavným aspektom, podľa ktorého sa hodnotia vedecké práce sú citácie, t.j. referencie na iné publikácie, ktoré autor použil, alebo chce na ne upozorniť. Všeobecne je brané, že publikácia, ktorú cituje viacero iných vedeckých článkov má väčší impakt. To znamená, že práca je populárna, pretože je kvalitná a prínosná pre vedecký pokrok.

Ďalším spôsobom hodnotením vedy je použitie ekonomickej aspektovej hodnoty grantov, ktoré daný pracovník, či inštitúcia dosiahla, alebo hodnota praktického uplatnenia konkrétnych poznatkov. Bohužiaľ tento spôsob hodnotenia nemôže byť všeobecný a ani spravodlivý. Pretože cieľom vedy nie je vytvoriť prospešný a ekonomicky výhodný produkt, ale posunúť ľudské poznanie. Väčšina výskumu patrí do tzv. základného výskumu, u ktorého sa neočakáva možnosť aplikácie nadobudnutých poznatkov do praxe. Mnohé z nich nie sú doteraz aplikovateľné a niektoré našli praktické uplatnenie až po uplynutí niekoľko storočí (napr. matematické modely umelej inteligencie). V neposlednom rade predmetom výskumu je overenie hypotézy. Vedec by mal očakávať, že výsledok výskumu bude vyvrátenie hypotézy a automaticky neprinesie ekonomický úžitok, ale iba pokrok. Každý vedec musí mať na pamäti, že aj negatívny výsledok je výsledok.

Príloha

Sem môžete pridať prílohu. Ak chcete „Prílohy“, tak upravte definíciu záhlavia v súbore ucm.thesis.sty, viď príkaz \HlavickaPriloha.

Zoznam použitej literatúry

- BELLIS, N. D., 2009. *Bibliometrics and citation analysis : from the Science citation index to cybermetrics*. The Scarecrow Press, Inc., 2009. ISBN 9780810867130.
- ONDRIŠOVÁ, M., 2011. *Bibliometria*. STIMUL, 2011. ISBN 9788081270352.
- PRITCHARD, A., 1969. Statistical bibliography or bibliometrics? In *Journal of Documentation*. 1969, 25, s. 348–349. ISSN 0022-0418.

