

**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

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

# **Abstrakt**

Scientometrická analýza slúži na kvalitatívne a kvantitatívne hodnotenie vedeckej práce. Vykonáva sa pomocou štatistickej analýzy publikačnej činnosti jednotlivých pracovníkov, inštitúcií a dokonca celých krajín. Kvalitu vedeckých publikácií určuje množstvo citácií (odkazov) na publikácie. Viac citácií na článok vyjadruje jeho popularitu, kvalitu a prínos pre vedecký pokrok. Cieľom tejto práce je kvalitatívne a kvantitatívne zhodnotiť publikačnú činnosť pracovníkov Fakulty prírodných vied Univerzity sv. Cyrila a Metoda v Trnave za obdobie 2000–2016.

# **Abstract**

The purpose of scientometric analysis is to provide qualitative and quantitative evaluation of the scientific work. It is being performed by statistical analysis of the publishing activity—addressing individual researchers, institutions or even whole countries. The quality of a scientific publication is derived from the number of citations. The amount of references to a paper determines its popularity, quality and its impact on scientific progress. The goal of this thesis is to carry out qualitative and quantitative analysis of the publishing activity of the academic staff members affiliated to Faculty of Natural Science, University of SS. Cyril and Methodeus in Trnava during 2000–2016.

# **Pod'akovanie**

Ďakujem môjmu školiteľovi prof. Jánovi Kraicovi, za jeho odborné vedenie, metodickú pomoc a cenné rady, ktoré mi poskytol pri vypracovaní tejto diplomovej práce.

# **Prehlásenie**

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

Trnava, 10. decembra 2016

.....

Juraj Szász

# Obsah

<b>Úvod .....</b>	<b>x</b>
<b>Prehľad použitých symbolov .....</b>	<b>xi</b>
<b>Kapitola 1. Literárny prehľad .....</b>	<b>1</b>
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
1.2 Bibliometrické zákony .....	2
1.2.1 Lotkov zákon .....	3
1.2.2 Bradfordov zákon .....	3
1.2.3 Zipfov zákon .....	4
1.3 Citačné registre .....	4
1.3.1 Web of Science .....	5
1.3.2 Scopus .....	7
1.4 Citačné indikátory .....	8
1.4.1 Journal Impact Factor (IF) .....	8
1.4.2 Hirschov index ( <i>h</i> -index) .....	9
1.4.3 Eggheov index ( <i>g</i> -index) .....	9
1.4.4 Zhangov <i>e</i> -index .....	9
1.4.5 Súčasný <i>h</i> -index (Contemporary <i>h</i> -index) .....	10
1.4.6 Citačná frekvencia váhovaná podľa veku (Age-weighted citation rate – AWCR) a AW-index .....	10
1.4.7 Individuálny (Individual) <i>h</i> -index .....	11
1.4.8 Individuálny (Individual) <i>h</i> -index $h_{I,\text{norm}}$ .....	11
1.4.9 Multi-autorský <i>h</i> -index .....	11
<b>Kapitola 2. Materály a metódy .....</b>	<b>12</b>
2.1 Ciele .....	12
2.2 Získanie bibliometrických dát .....	12
2.2.1 Citačný register Scopus .....	12
2.2.2 Citačný register WoS .....	16

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 .....	21
<b>Kapitola 3. Výsledky a diskusia .....</b>	<b>22</b>
3.1 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov celej Fakulty prírodných vied v čase .....	22
3.2 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry biológie v čase	22
3.3 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry biotechnológií v čase .....	24
3.4 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry chémie v čase	26
3.5 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry ekochémie a rádioekológie v čase .....	26
3.6 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry aplikovanej informatiky a matematiky v čase .....	28
3.7 Scientometrická analýza publikačnej činnosti katedier FPM UCM z čítaných registrov WoS a Scopus pomocou programu PoP .....	28
<b>Záver .....</b>	<b>33</b>
<b>Príloha .....</b>	<b>34</b>
<b>Register .....</b>	<b>37</b>

# Zoznam obrázkov

2.1 Scopus – zoznam inštitúcií . . . . .	13
2.2 Scopus – informácie o inštitúcii . . . . .	13
2.3 Scopus – zoznam dokumentov . . . . .	14
2.4 Scopus – export dát do súboru . . . . .	15
2.5 WoS – vyhľadávanie záznamov . . . . .	16
2.6 WoS – zoznam dokumentov, ktoré sú výsledkom vyhľadávania z obr. 2.5. . . . .	17
2.7 WoS – výber vedeckých oblastí . . . . .	17
2.8 WoS – export dát do súboru . . . . .	18
2.9 Súbory dát jednotlivých katedier v programe <i>Publish or Perish</i> . . . . .	21
3.1 Vývoj publikačnej činnosti pracovníkov FPV UCM v období 2000–2016. . . . .	23
3.2 Citovanosť článkov všetkých pracovníkov FPV UCM za obdobie 2000–2016. . . . .	23
3.3 Vývoj publikačnej činnosti pracovníkov Katedry biológie v období 2000–2016. . . . .	24
3.4 Citovanosť článkov pracovníkov Katedry biológie za obdobie 2000–2016. . . . .	25
3.5 Vývoj publikačnej činnosti pracovníkov Katedry biotechnológií v období 2000–2016. . . . .	25
3.6 Citovanosť článkov pracovníkov Katedry biotechnológií za obdobie 2000–2016. . . . .	26
3.7 Vývoj publikačnej činnosti pracovníkov Katedry chémie v období 2000–2016. . . . .	27
3.8 Citovanosť článkov pracovníkov Katedry chémie za obdobie 2000–2016. . . . .	27
3.9 Vývoj publikačnej činnosti pracovníkov Katedry ekochémie v období 2000–2016. . . . .	28
3.10 Citovanosť článkov pracovníkov Katedry ekochémie a rádioekológie za obdobie 2000–2016. . . . .	29
3.11 Vývoj publikačnej činnosti pracovníkov Katedry aplikovanej informatiky a matematiky v období 2000–2016. . . . .	29
3.12 Citovanosť článkov pracovníkov Katedry aplikovanej informatiky a matematiky za obdobie 2000–2016. . . . .	30

# Zoznam tabuliek

2.1 Scopus – vylúčení autorí. . . . .	15
2.2 Oprava chýb v menách autorov v súbore „scopus 17.5.2016.csv“. . . . .	19
2.3 Mená pracovníkov, ktorí nepatria do Fakulty prírodných vied. . . . .	19
2.4 Rozdelenie pracovníkov do jednotlivých katedier. . . . .	20
3.1 Základné citačné informácie. . . . .	31
3.2 Pokračovanie základných citačných informácií. . . . .	31
3.3 Citačné indikátory. . . . .	32
3.4 Pokračovanie citačných indikátorov. . . . .	32

# 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<sub>i</sub></i>	individuálny Hirshov index ( <i>h<sub>i</sub></i> -index)
<i>h<sub>I,norm</sub></i>	normovaný <i>h<sub>i</sub></i> -index (program <i>Publish or Perish</i> )
<i>h<sub>m</sub></i>	multiautorský Hirshov index ( <i>h<sub>m</sub></i> -index)
<i>r<sub>eff</sub>(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:  $\betaι\betaλιον$ , čo zamená kniha, a  $\muέτρον$ , meranie. Takže doslovný preklad by bol „meranie kníh“, alebo „veda zaobrájúca 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 opísť 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 *μέτρον*, teda meranie – doslovne „meranie poznania.“ Pojem scientometria [Nalimov – Mulchenko \(1969\)](#) 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. človekoryky, 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.

## 1.2 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 – Baccini, 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. ([Bellis, 2009](#))

### 1.2.1 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  $\alpha$  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 štyria autori mali mať každý päť publikácií ( $100/5^2 = 4$ ).

### 1.2.2 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 zostupne 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 pomeru:

$$9 : 59 : 258$$

ktorý sa blíži ku:

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

Teda pomer:

$$9 : 5 : 5^2$$

Podľa, ktorého definoval všeobecnú matematickú definíciu ako:

$$1 : n : n^2 : \dots \quad (1.3)$$

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 et al., 2007](#))

### 1.2.3 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:

$$c = r \cdot f \quad (1.4)$$

pričom  $r$  je rang (poradové číslo) daného slova a  $f$  je frekvencia výskytu slova v texte. Tým pádom  $c$  je konštantá, 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. \(2015\)](#))

## 1.3 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.

### 1.3.1 Web of Science

Web of Science (ďalej len WoS) 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.<sup>1</sup>

Zakladateľom prvého moderného citačného registru sa stal 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*

---

<sup>1</sup>[http://wokinfo.com/products\\_tools/multidisciplinary/webofscience/](http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/webofscience/)

*Index* (SCI). Od roku 1972 sa k nemu pridal „Citačný index pre sociálne vedy“ *Social Science Citation Index* (SSCI) a od roku 1978 „Citačný index pre umenie a humanitné vedy“ *Arts & Humanities Citation Index* (AHCI), (Smith, 2012)

WoS 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 vedeckých 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.<sup>2</sup>

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 citov alebo zoznam podobných dokumentov na základe bibliografického združovania.. Ak má používateľ zapatený 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.<sup>3</sup>

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.<sup>4</sup>

<sup>2</sup><http://ipsscience.thomsonreuters.com>

<sup>3</sup>[http://images.webofknowledge.com/WOKRS57B4/help/WOS/hp\\_advanced\\_search.html](http://images.webofknowledge.com/WOKRS57B4/help/WOS/hp_advanced_search.html)

<sup>4</sup>[http://images.webofknowledge.com/WOKRS57B4/help/WOS/hp\\_citation\\_report.html](http://images.webofknowledge.com/WOKRS57B4/help/WOS/hp_citation_report.html)

### 1.3.2 Scopus

Scopus je citačný register európskeho vydavateľstva *Elsevier* so sídlom v Amsterdame, Holansko. Jedná sa o platenú službu, rovnako ako WoS. 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 súdla. 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 päť miliónov článkov starších z pred roku 1996.<sup>5</sup>

Citačný register Scopus má veľmi dobre vyriešenú otázkou 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.

---

<sup>5</sup>[https://www.elsevier.com/\\_data/assets/pdf\\_file/0007/69451/scopus\\_content\\_coverage\\_guide.pdf](https://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.<sup>6</sup>

Databáza Scopus je silnou konkurenciou pre WoS, 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.

## 1.4 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.<sup>7</sup>

### 1.4.1 Journal Impact Factor (IF)

Prvý citačný indikátor navrhol zakladateľ citačných registrov [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 (1.5), 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.<sup>8</sup>

$$IF_{2016} = \frac{c}{a} \quad (1.5)$$

---

<sup>6</sup>[https://www.elsevier.com/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/79196/scopus-quick-reference-guide.pdf](https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0005/79196/scopus-quick-reference-guide.pdf)

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

<sup>8</sup>Výsledný 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.<sup>9</sup>

### 1.4.2 Hirschov index (*h*-index)

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

### 1.4.3 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 má 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  $\geq h-index. Keďže *g*-index berie do úvahy viac citácií, ale stále je necitlivý ku autorom malého počtu extrémne citovaných článkov. Pokiaľ vedec má napr. 10 publikácií, ktoré sú spolu 300 citované, tak jeho maximálny *g*-index je 10 a zvyšných 200 citácií je ignorovaných. Z toho dôvodu sám Egghe navrhol umelo zvýšiť počet článkov na číslo *T*, ktorého druhá mocnina sa blíži ku celkovému počtu citácií. (Egghe, 2006) Samozrejme manipulovanie s dátami nie je dobrá metóda a preto je potrebné použiť iný indikátor, ktorý je schopný zachytiť podobné prípady.$

### 1.4.4 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

---

<sup>9</sup>[http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/help/h\\_impfact.htm](http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/help/h_impfact.htm)

číslo  $e$ , ktoré je druhou odmocinou 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.

#### 1.4.5 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 et al. (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 (1.6), pričom  $Y(j)$  predstavuje rok, kedy bol článok  $j$  publikovaný a  $cit_j$  znamená jeho maximálny počet citácií.

$$S^c(j) = \gamma \cdot (Y(\text{teraz}) - Y(j) + 1)^{-\delta} \cdot cit_j \quad (1.6)$$

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  $\gamma$ , ktorý podľa empirickej štúdie autorov je najvýchodnejšie nastaviť na  $\gamma = 4$ .

#### 1.4.6 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 et al. (2007) vytvorili indikátor, ktorý váhuje citačnú frekvenciu h-core článkov podľa veku. Nazvali ho  $AR$ -index.

Jeho matematická definícia je vyjadrená vzťahom (1.7), 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.

$$AR = \sqrt{\sum_{j=1}^h \frac{cit_j}{a_j}} \quad (1.7)$$

Autori programu „Publish or Perish“ (ďalej len PoP) vytvorili AW-index – modifikáciu AR-indexu. Narozenie od AR-indexu, AW-index berie do úvahy všetky publikácie, nie len tie, ktoré sú začlenené v h-core.

### 1.4.7 Individuálny (Individual) *h*-index

[Batista et al. \(2006\)](#) 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 (1.8), 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.

$$h_I = \frac{h}{\langle N_a \rangle} = \frac{h^2}{N_a^{(T)}} \quad (1.8)$$

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

Autori programu PoP 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.

### 1.4.9 Multi-autorský *h*-index

[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 (1.9), 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  $r$ .

$$h_m = \max_r (r_{\text{eff}}(r) \leq c(r)) \quad (1.9)$$

Efektívny rang článku  $r$  je definovaný vzťahom (1.10), kde  $a(r')$  je počet autorov publikácie  $r'$ .

$$r_{\text{eff}}(r) = \sum_{r'=1}^r \frac{1}{a(r')} \quad (1.10)$$

# 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. Získať bibliometrické záznamy z dvoch najväčších citačných databáz (WoS a Scopus) pre práce, v ktorých má aspoň jeden spoluautor 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*<sup>1</sup>, 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 Scopus<sup>2</sup>.

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 obrázku 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 Scopusu.

---

<sup>1</sup><http://www.cvtisr.sk>

<sup>2</sup><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 results' for 'About Scopus Affiliation Identifier'. It lists one result: 'University of SS Cyril and Methodius, Trnava' (471 documents). Refinement options include 'City' (Trnava), 'Country/Territory' (Slovakia), and a 'Display' dropdown set to 20 results per page. Navigation links include 'Page 1' and 'Page 2'.

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 says '1 of 1' and 'Back to results'. The main information includes the university's name, address (J. Herda 2, Trnava, Slovakia), and Affiliation ID (6002177). It also shows document counts: 471 documents, 28 authors, and 1 patent result. Below this, the 'Collaborating affiliations' section lists several local institutions like Slovak University of Technology in Bratislava and Comenius University. The 'Documents by source' section provides a list of journals with their document counts. To the right, there is a 'Follow this affiliation' button, a 'Set document feed' link, and a 'Give feedback about this affiliation' link. A large pie chart titled 'Documents by subject area' shows the distribution of research across various fields, with Chemistry being the largest category at 21.7%.

Subject Area	Percentage
Chemistry	21.7%
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	14.9%
Arts and Humanities	11.0%
Engineering	8.7%
Materials Science	8.5%
Agricultural and Biological Sciences	7.7%
Multidisciplinary	5.2%
Medicine	4.6%
Environmental Science	4.0%
Chemical Engineering	3.4%
Other	4.0%

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:** Search within results, All, Export, Download, View citation overview, View Cited by, Add to List, More, Sort on: Date, Cited by, Relevance, Show all abstracts.
- Year:** 2016 (1), 2015 (37), 2014 (117), 2013 (73), 2012 (32).
- Author Name:** Boča, R. (80), Pípková, M. (32), Tés, J. (32), Kratošková, 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 table contains several entries, such as:

- Removal of Cd by dried biomass of freshwater moss *Vesicularia dubyana*: batch and column studies (Šufrovská, A., Hasíková, V., Horník, M., ...)
- Clinical significance of anti-C1q antibodies in SLE (Siborová, I., Kráľ, 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 Cd<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, and Cu<sup>2+</sup> ions separation from aqueous solutions: comparative study (Frislák, V., Pípková, 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 ( $\mu$ -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 obrázok 2.3.

Kedže nástroje Scopusu neumožňujú vyhľadávať podľa fakulty, alebo dokonca katedry (ang. *department*), bibliografické záznamy Fakulty prírodných vied sú získali filtrovаниím 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 tabuľky 2.1. Počet záznamov sa tak znížil na 329.

Vytriedené záznamy sme uložili do formátu CSV<sup>3</sup> na scientometrickú. Typickou koncovkou súborov analýzu pomocou **Export → CSV (Excel)**, **Citation Information Only** (iba citácie) ako je ukázané na obrázku 2.4.

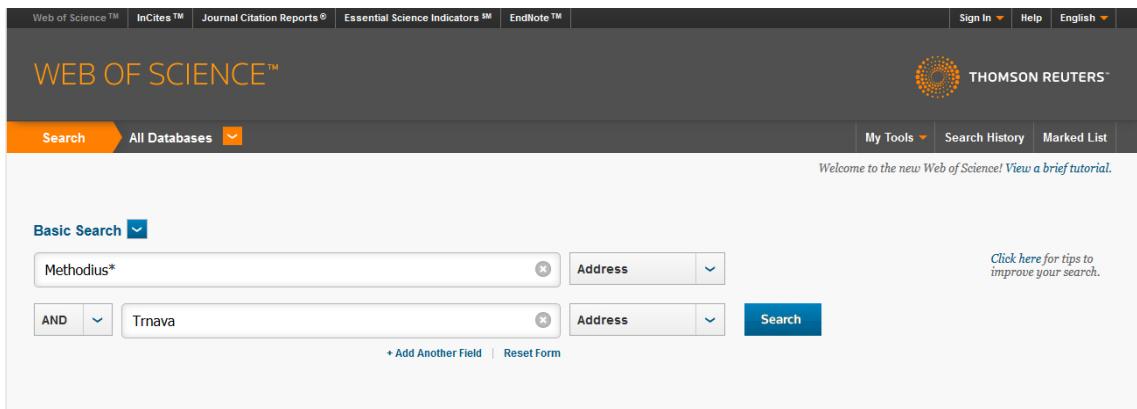
<sup>3</sup> „Comma-separated values“ – textový formát dát v ktorom sú jednotlivé položky oddelené čiarkami. Typická koncovka súboru vo formáte CSV je .csv

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.

## 2.2.2 Citačný register WoS

Do citačného registra WoS sme pristupovali cez portál *Centra Vedecko-Technických Informácií SR*<sup>4</sup>. Citačné záznamy sme získali zo stránok WoS<sup>5</sup> (17. 5. 2016). Pretože vyhľadávací systém webového rozhrania neumožňuje vyhľadávať konkrétnu inštitúciu ako to je v prípade Scopusu, 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 obrázok 2.7. Na koniec sme definovali krajinu (Countries/Territories) ako Slovensko (SLOVAKIA), čo nám dalo konečný počet záznamov 293.

Obrázok 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 1.4). Preto sme sa rozhodli použiť program Publish or Perish<sup>6</sup> (ďalej len PoP).

### 2.3.1 Dodatočné spracovanie stiahnutých záznamov

Ako vstup sme použili súbory vo formáte CSV exportované z databáz Scopus a WoS (označené ako „scopus 17.5.2016.csv“ a „WoS 17.5.2016.csv“).

<sup>4</sup><http://www.cvtisr.sk>

<sup>5</sup><https://ezproxy.cvtisr.sk:2774/>

<sup>6</sup><http://www.harzing.com/resources/publish-or-perish>

The screenshot shows the Web of Science search interface. The search bar at the top contains the text "You searched for: ADDRESS: (Methodius\*) AND ADDRESS: (Trnava) ...More". The left sidebar includes sections for Refine Results, Databases (with Science Technology selected), Research Domains (with Science Technology selected), Research Areas (with Chemistry selected), Document Types, Authors, and Authors - Korean. The main content area displays 6 search results, each with a title, author(s), journal information, publication date, and links to View Abstract and Full Text from Publisher. The results are sorted by Publication Date -- newest to oldest.

Rank	Title	Author(s)	Journal	Publication Date	Times Cited	Usage Count
1.	<b>Physical and Structural Characterization of Imidazolium-Based Organic-Inorganic Hybrid: (C<sub>3</sub>N<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>[CoCl<sub>4</sub>] </b>	Piecha-Bisiorek, Anna; Bienko, Alina; Jakubas, Ryszard; et al.	JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY A	Volume: 120 Issue: 12 Pages: 2014-2021 Published: MAR 31 2016	0 (from All Databases)	0
2.	<b>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</b>	By: Vrablova, Anna; Falvello, Larry R.; Campo, Javier; et al.	EUROPEAN JOURNAL OF INORGANIC CHEMISTRY	Issue: 6 Pages: 928-934 Published: FEB 2016	0 (from All Databases)	0
3.	<b>Thermodynamic study of vitamin B6 antioxidant potential</b>	By: Skorna, Peter; Rimarcik, Jan; Poljak, Peter; et al.	COMPUTATIONAL AND THEORETICAL CHEMISTRY	Volume: 1077 Special Issue: SI Pages: 32-38 Published: FEB 1 2016	0 (from All Databases)	0
4.	<b>Removal of Cd by dried biomass of freshwater moss <i>Vesicularia dubyana</i>: batch and column studies</b>	By: Sunovska, Anna; Hasikova, Veronika; Hornik, Miroslav; et al.	DEASALINATION AND WATER TREATMENT	Volume: 57 Issue: 6 Special Issue: SI Pages: 2657-2668 Published: FEB 1 2016	0 (from All Databases)	0
5.	<b>Brand personality and culture: The role of cultural differences on the impact of brand personality perceptions on tourists' visit intentions</b>	By: Matzler, Kurt; Strobl, Andreas; Stockburger-Sauer, Nicola; et al.	TOURISM MANAGEMENT	Volume: 52 Pages: 507-520 Published: FEB 2016	0 (from All Databases)	0
6.	<b>Bis-phenoxido and bis-acetato bridged heteronuclear [(CoDyIII)-Dy-III] single molecule magnets with two slow relaxation branches</b>	By: Hazra, Susanta; Titis, Jan; Valigura, Dusan; et al.	CALCIUM TRANSACTIONS	Volume: 27 Number: 1 Pages: 1-10 Published: 2016	0 (from All Databases)	0

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

The screenshot shows the Web of Science search interface. The search bar at the top contains the text "You searched for: ADDRESS: (Methodius\*) AND ADDRESS: (Trnava) ...More". The left sidebar includes sections for Refine Results, Databases (with Science Technology selected), Research Domains (with Science Technology selected), Research Areas (with Chemistry selected), Document Types, Authors, and Authors - Korean. The right side of the screen displays a large list of Research Areas, with the first 100 listed. The list includes various fields such as Chemistry, Biochemistry Molecular Biology, Food Science Technology, etc., each with a checkbox next to it. At the bottom of the list are buttons for Refine, Exclude, and Cancel.

Research Area
CHEMISTRY
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
SOCIOLOGY
INSTRUMENTS INSTRUMENTATION
NUTRITION DIETETICS
PHYSICS
SCIENCE TECHNOLOGY OTHER TOPICS
COMPUTER SCIENCE
TOXICOLOGY
MATHEMATICS
MATERIALS SCIENCE
BIOPHYSICS
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
DEVELOPMENTAL BIOLOGY
DERMATOLOGY
CARDIOVASCULAR SYSTEM CARDIOLOGY
BIODIVERSITY CONSERVATION
SURGERY
SOCIAL SCIENCES OTHER TOPICS
RADIOLOGY NUCLEAR MEDICINE MEDICAL IMAGING
PHYSICAL SCIENCES OTHER TOPICS
PEDIATRICS
PATHOLOGY
MYCOLOGY
MECHANICS
INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE
IMMUNOLOGY
HEMATOLOGY
GEOLOGY
GEOCHEMISTRY GEOPHYSICS
GENERAL INTERNAL MEDICINE
EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH
CONSTRUCTION BUILDING TECHNOLOGY
BUSINESS ECONOMICS
AUTOMATION CONTROL SYSTEMS
ACOUSTICS

Obr. 2.7: WoS – výber vedeckých oblastí.

The screenshot shows the Web of Science search interface. On the left, there is a sidebar with 'Refine Results' 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 page displays 293 results from various databases. One result is highlighted, and a 'Send to File' dialog box is open over it. The dialog box allows selecting records (1 to 293), choosing record content (Author, Title, Source), and file format (Tab-delimited (Win, UTF-8)). The selected record is about the physical and structural characterization of imidazolium-based organic-inorganic hybrids. Below the dialog box, other search results are listed, each with a preview, SFX link, and abstract button.

Obr. 2.8: WoS – export dát do súboru.

Pôvodné meno	Opravené meno
Boa	Boča
Boča	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.

V textovom súbore „scopus 17.5.2016.csv“ sme zmažali duplicitné záznamy a opravili chybný zápis mien podľa tabuľky 2.2.

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.

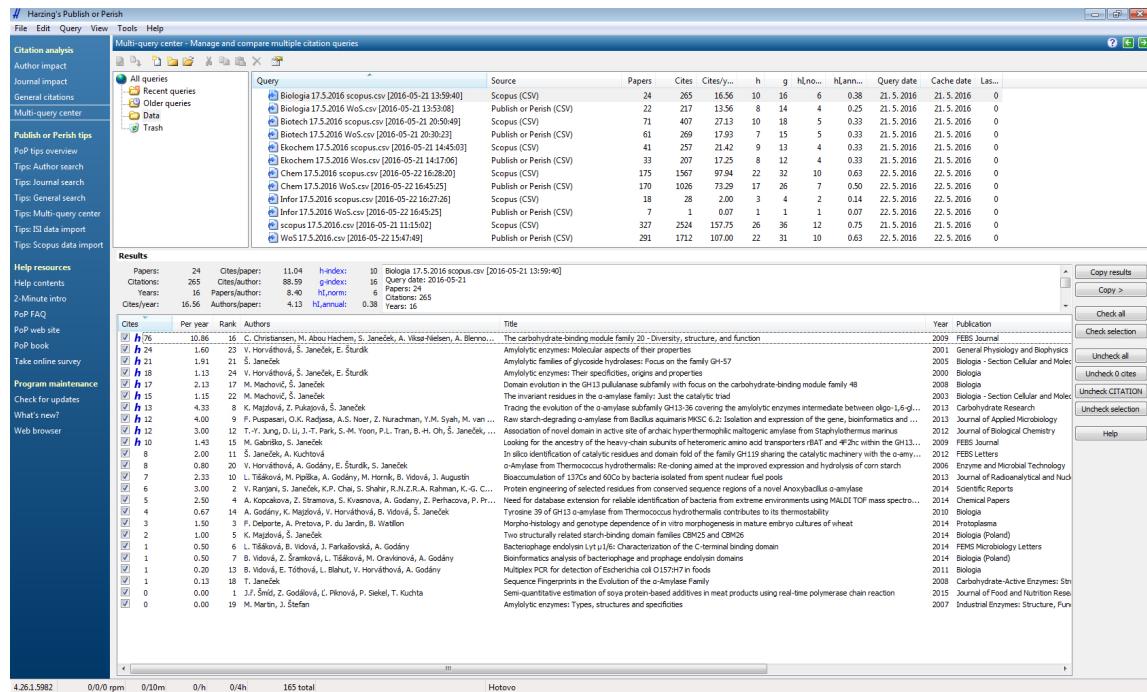
WoS má veľmi obmedzené možnosti triedenia väčšieho množstva dát, napr. je možné filtrovať podľa 100 autorov (Scopus tákéto obmedzenie nepozná). Z týchto dôvodov sme súbor „WoS 17.5.2016.csv“ spracovali dodatočne. Odstránili sme záznamy s menami podľa tabuľky 2.3 a získali sme 288 záznamov.

### 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 identické 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.

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

Tabuľka 2.4: Rozdelenie pracovníkov do jednotlivých katedier.

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

### 2.3.3 Scientometrická analýza dát

Pomocou programu PoP (Harzing, 2010) sme vypočítali citačné indexy pre jednotlivé súbory dát (zobrazené na obr. 2.9).

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

# Kapitola 3

## Výsledky a diskusia

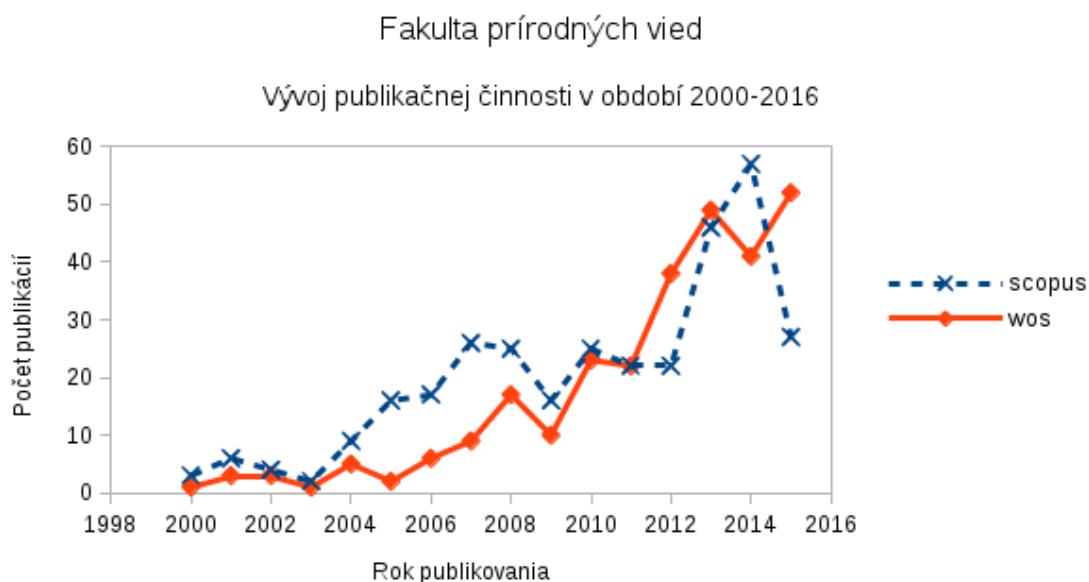
### 3.1 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov celej Fakulty prírodných vied v čase

Obrázok 3.1 vyjadruje grafické znázornenie množstva publikovaných článkov všetkými pracovníkmi Fakulty prírodných vied v jednotlivých rokoch z citačných registrov Scopus a WoS (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 šesťnástich 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 vo WoS v roku 2015 je dôsledkom tlaku na získanie akreditácie. Pre akreditačná komisiu komisiu sú najdôležitejšie časopisy indexované vo WoS.

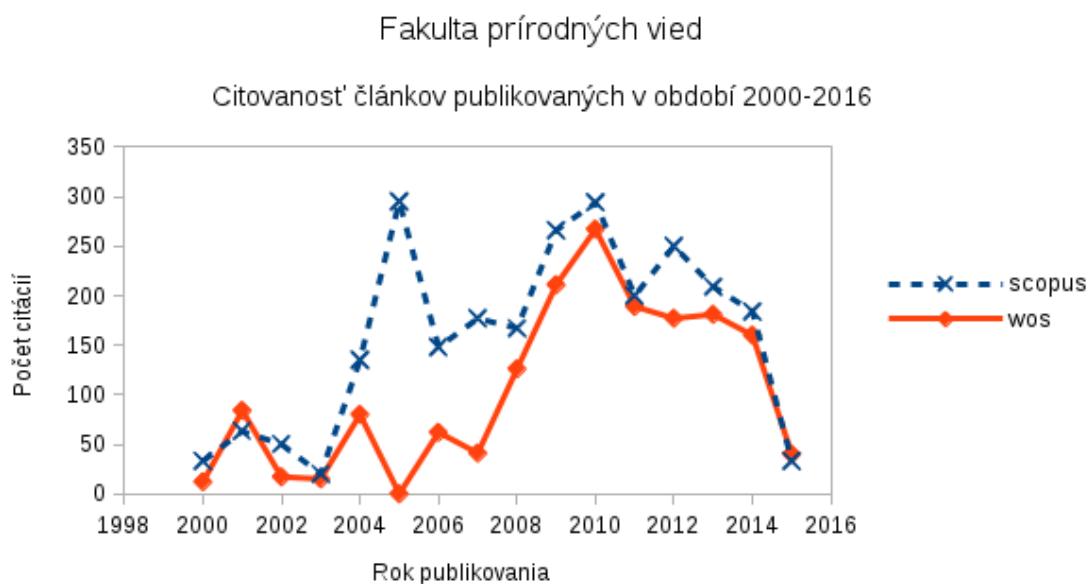
Graf na obrázku 3.2 zobrazuje celkový počet citácií článkov publikovaných v danom roku. Rozdiel v citáciách medzi dátami z Scopusu a WoS sú viditeľné hlavne už spomínanom období 2004–2010. Extrémny rozdiel citácií na publikácie z roku 2005 je spôsobený, že v citačnom registri Scopus je obsiahnutých 16 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

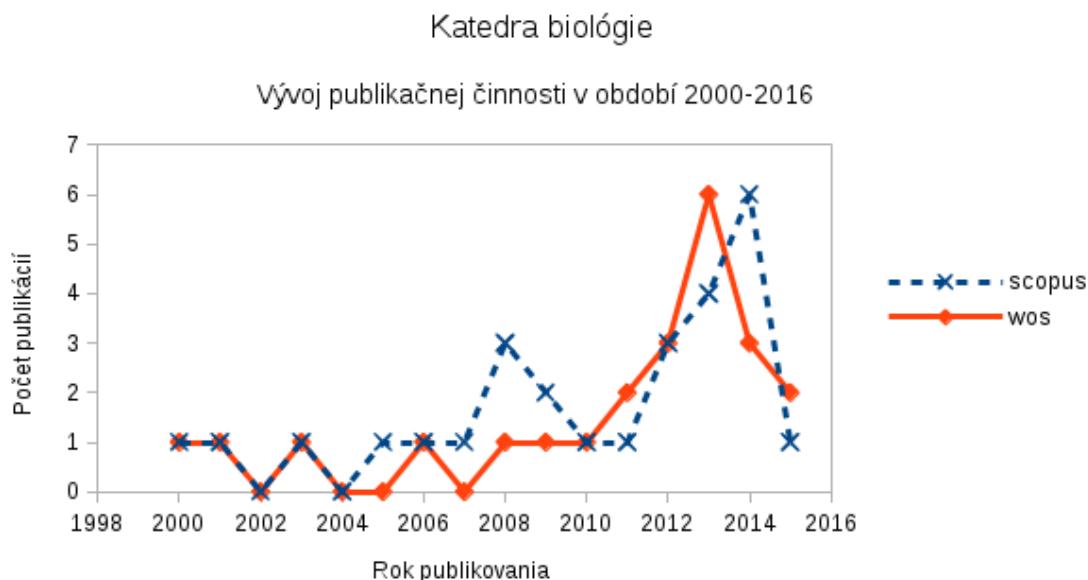
Na obrázku 3.3 je zobrazený počet článkov publikovaných každým rokom v období 2000–2016. Vzostup publikácií vo WoS pre rok 2013 je spôsobený už spomínanou akreditáciou. Dáta zo Scopusu obsahujú tri články naviac oproti dátam z WoS. Najväčší počet publikácií má doc. Janeček (17 v Scopuse a 13 vo WoS). 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.



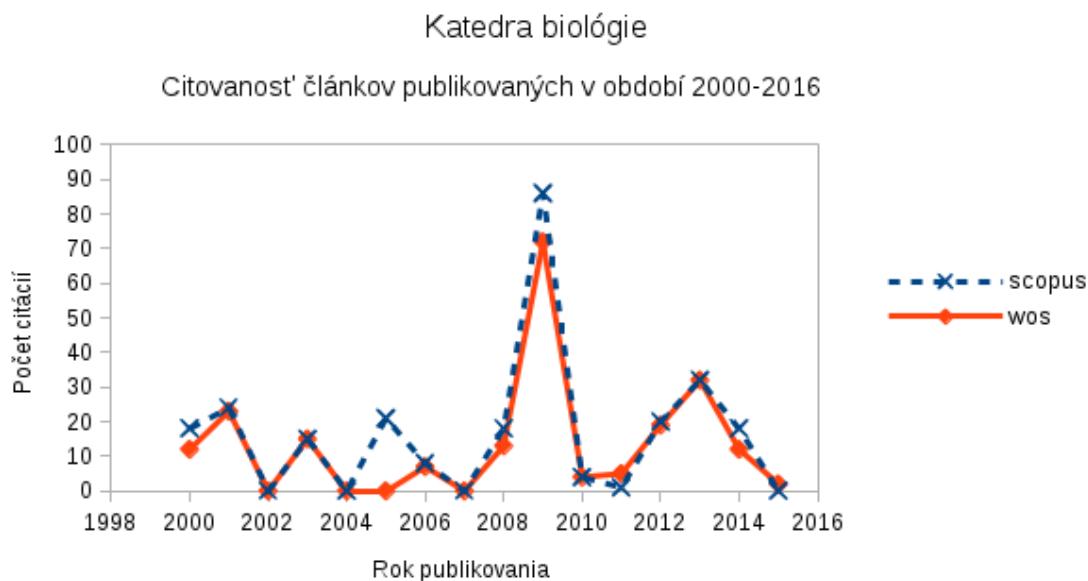
Obr. 3.3: Vývoj publikačnej činnosti pracovníkov Katedry biológie v období 2000–2016.

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

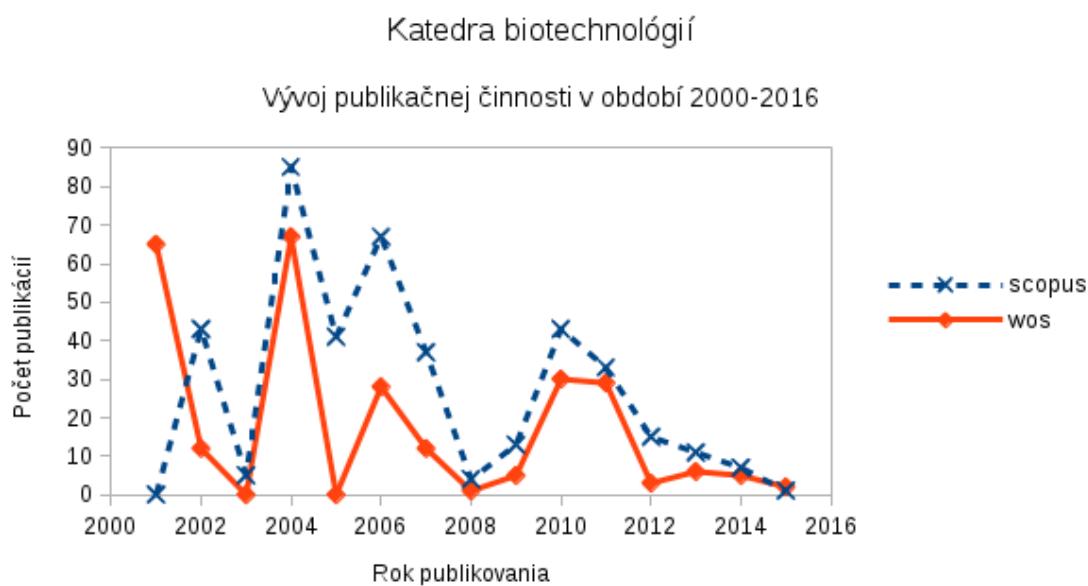
### 3.3 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry biotechnológií v čase

Na grafe (obr. 3.5) vidíme rozdiel medzi dátami zo Scopusu a WoS. Zdôrazníme 2 záznamy z roku 2001, ktoré nie sú v zozname zo Scopusu. Sú veľmi dobre citované ako ukazuje začiatok krivky WoS na obrázku 3.6. Prekvapujúci je vyšší počet článkov obdobia 2010–2011 v prospech WoS je spôsobený troma príspevkami do *Proceedings of The 6<sup>th</sup> International Conference on Polysaccharides-Glycoscience* a dvoma článkami z *Current Opinion in Biotechnology*, ktoré nie sú v dátach zo Scopusu. 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.

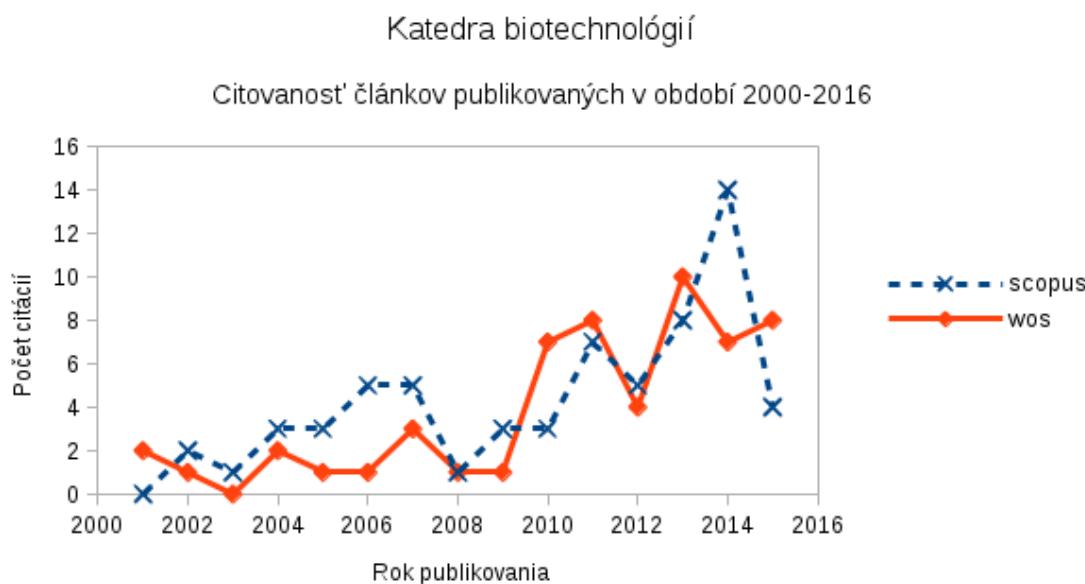
Prvú vec, ktorú si môžeme všimnúť na obrázku 3.6 je extrémne veľká citovanosť (65 citácií) 15 rokov starých článkov, ktoré nie sú zahrnuté v dátach zo Scopusu. Naopak jeden dokument s 29 citáciami z roku 2002 nie je v dátach zo WoS a druhý má menej citácií v WoS. Podobne ako dokumenty z roku 2006 (článok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



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

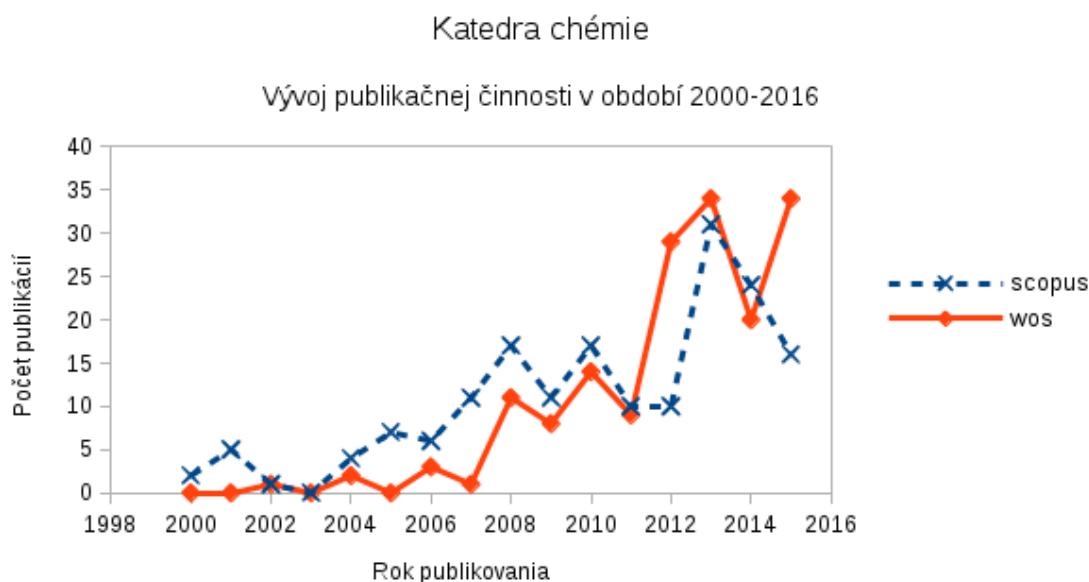
Publikácie Katedry chémie tvoria väčšinu získaných citačných záznamov (54 % pre Scopus a 59 % pre WoS). Z toho dôvodu grafické zobrazenie počtu článkov v rokoch ich publikácie (obr. 3.7) je veľmi podobné ku grafu počtu publikácií celej fakulty (obr. 3.1).

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 podstatne rovnaká pre záznamy z WoS a Scopusu.

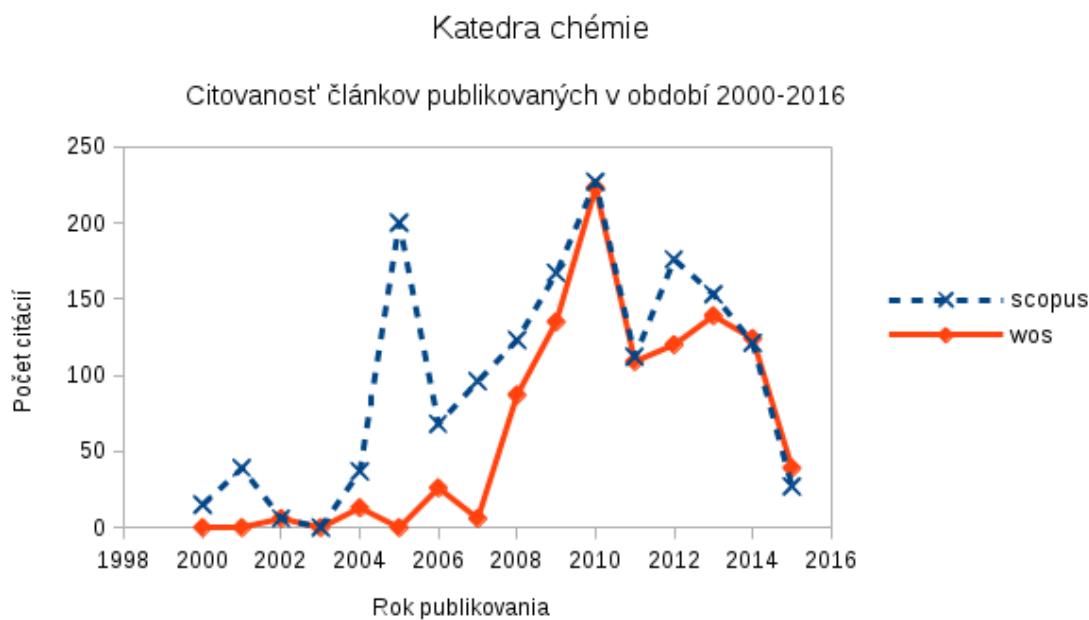
### 3.5 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry ekochémie a rádioekológie v čase

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 Scopusu.

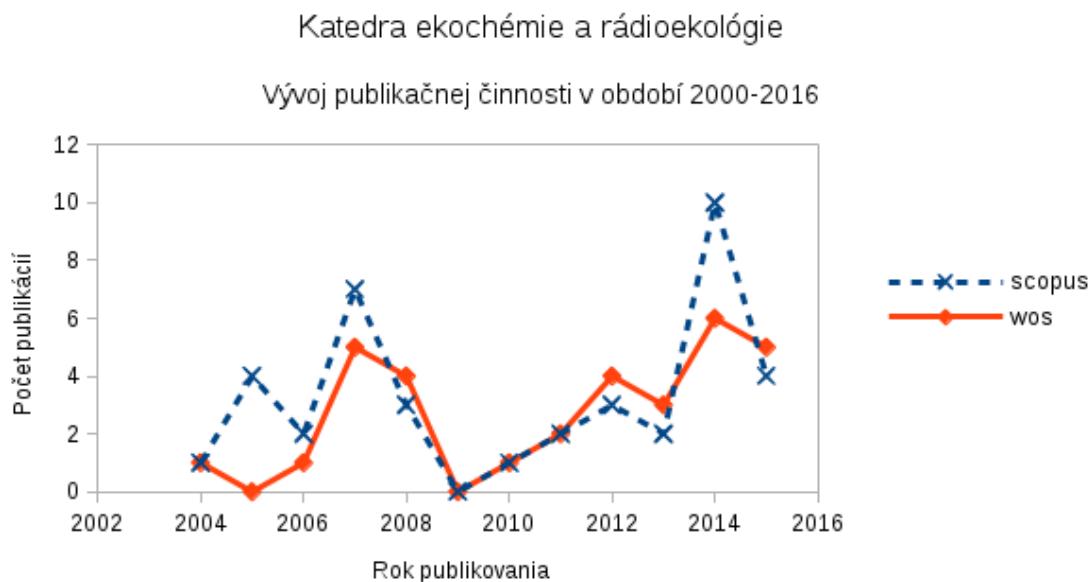
Citácie na články publikované pracovníkmi Katedry ekochémie a rádioekológie zobrazuje obr. 3.10. Je pozoruhodné, že od roku 2008 krivky počtu citácií pre WoS a Scopus takmer kopírujú rovnaký trend napriek rozdieloch v počte záznamov pre roky 2012 až 2014 (hlavne pre rok 2014). To znamená, že dáta publikácií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



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.

z WoS a Scopusu sú presné okrem už spomínaného roku 2005.

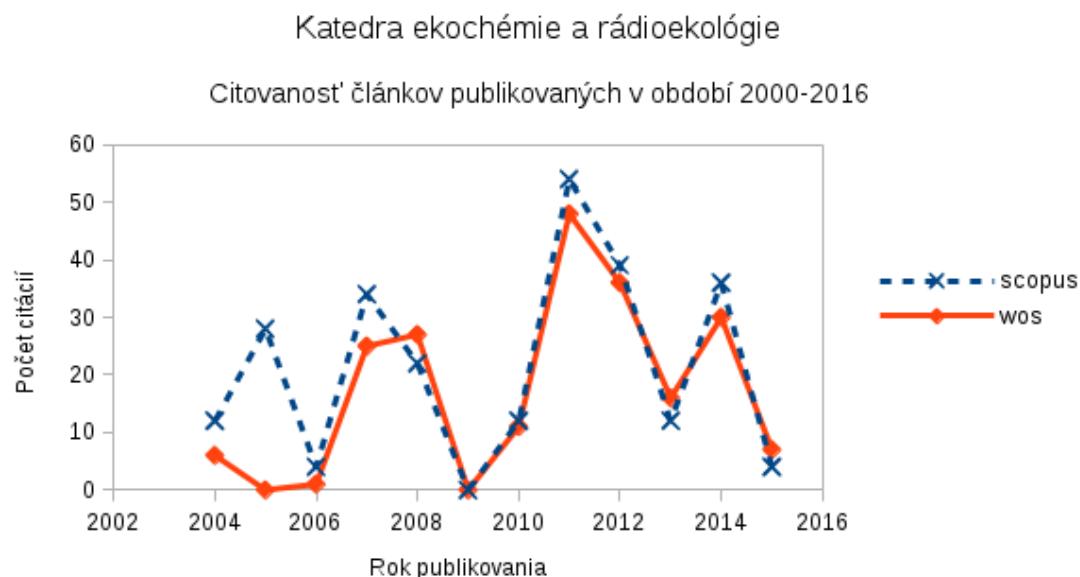
### 3.6 Vývoj publikačnej činnosti a citovanosti pracovníkov Katedry aplikovanej informatiky a matematiky v čase

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

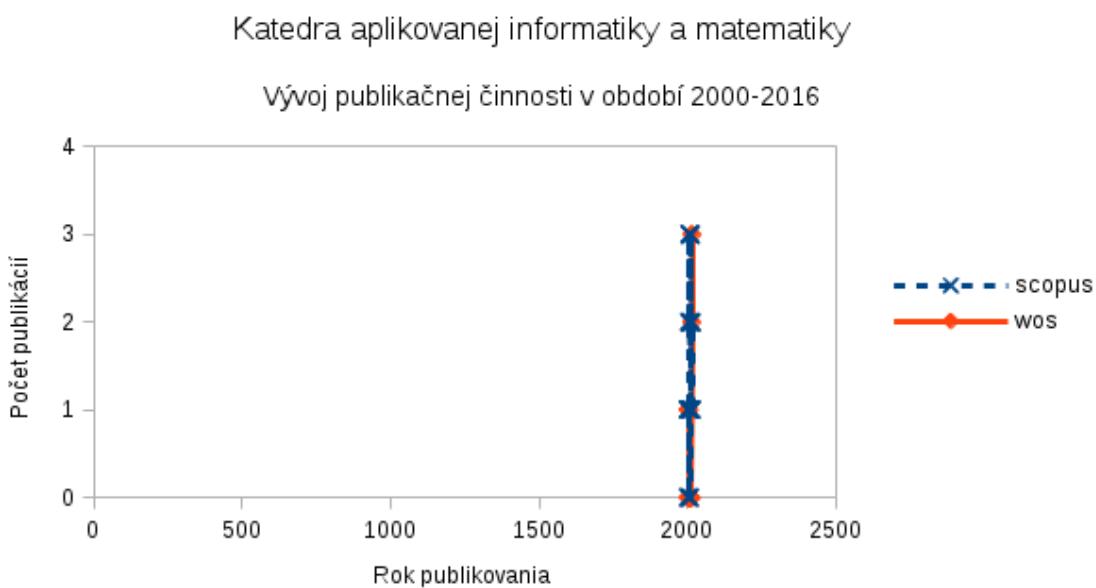
### 3.7 Scientometrická analýza publikačnej činnosti katedier FPM UCM z citačných registrov WoS a Scopus pomocou programu PoP

Súbory dát pre jednotlivé katedry sme spracovali v programe PoP<sup>1</sup>. 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 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

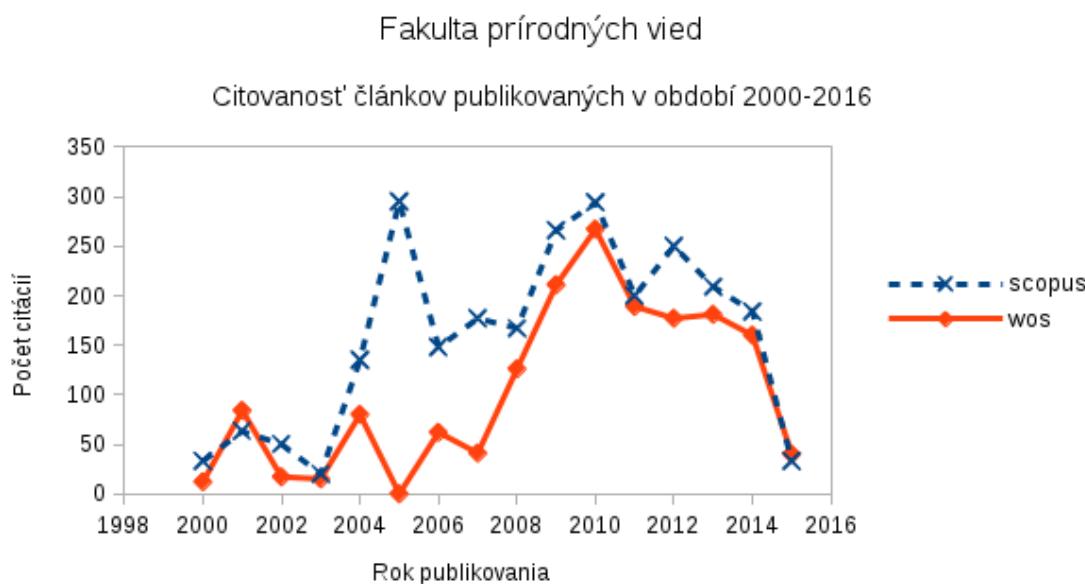
<sup>1</sup><http://www.harzing.com/resources/publish-or-perish>



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.

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 ubehlo 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 Citácie/článok) je jednoduchý podiel celového počtu citácií počtom článkov. Podobný je priemerný počet citácií na rok (Citácie/rok), ktorý sa vypočíta ako podiel citácií/článok a veku v rokoch. Citácie/autor získame spočítaním podielov počtu citácií na článok počtom jeho autorov pre každý článok. Články/autor sa vypočíta scítaním 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, 2011)

Hlavnou nevýhodou týchto základných metrík je veľká citlivosť na krajné 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 1.4 (s výnimkou citácie/autori/rok a pokrytie *h* a *g* indexov). Priemerný počet citácií na autora a rok je podiel citácie/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. (Lazaridis, 2010)

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

Tabuľka 3.1: Základné citačné informácie.

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

Tabuľka 3.2: Pokračovanie základných citačných informácií.

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

Tabuľka 3.3: Citačné indikátory.

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

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

- BATISTA, P. D. et al., 2006. Is it possible to compare researchers with different scientific interests? In *Scientometrics*. 2006, 68, 1, s. 179–189. ISSN 01389130. doi: 10.1007/s11192-006-0090-4.
- BELLIS, N. D., 2009. *Bibliometrics and citation analysis : from the Science citation index to cybermetrics*. The Scarecrow Press, Inc., 2009. ISBN 9780810867130.
- DRAKE, M. A., 2005. *Encyclopedia of Library and Information Science*. Taylor & Francis Group, second edi edition, 2005. ISBN 0-8493-3894-8.
- EGGHE, L., 2005. Relations between the continuous and the discrete Lotka power function. In *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 2005, 56, 7, s. 664–668. ISSN 2330-1643.
- EGGHE, L., 2006. Theory and practise of the g -index. In *Scientometrics*. 2006, 69, 1, s. 131–152. ISSN 01389130. doi: 10.1007/s11192-006-0144-7.
- GARFIELD, E., 1955. Citation Indexes for Science. In *Science*. 1955, 122, 3159, s. 108–111.
- HARZING, A. W., 2011. *The publish or perish book: Your guide to effective and responsible citation analysis*. Tarma Software Research Pty Ltd, 2011. doi: 10.1007/s11192-011-0388-8. Dostupné z: <<http://www.harzing.com/publications/publish-or-perish-book>>. ISBN 9780980648502.
- HIRSCH, J. E., 2005. An index to quantify an individual's scientific research output. In *Proc Natl Acad Sci USA*. 2005, 102, 46, s. 16569–16572. ISSN 0027-8424. doi: 10.1073/pnas.0507655102. Dostupné z: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16275915>>.
- JIANG, B. – YIN, J. – LIU, Q., 2015. Zipf's Law for All the Natural Cities around the World. In *International Journal of Geographical Information Science*. 2015, 29, 3, s. 498–522. ISSN 1362-3087. doi: 10.1080/13658816.2014.988715. Dostupné z: <<http://arxiv.org/abs/1402.2965>>.
- JIN, B. et al., 2007. The R- and AR-indices: Complementing the h-index. In *Chinese Science Bulletin*. 2007, 52, 6, s. 855–863. ISSN 10016538. doi: 10.1007/s11434-007-0145-9.
- LAZARIDIS, T., 2010. Ranking university departments using the mean h-index. In *Scientometrics*. 2010, 82, 2, s. 211–216. ISSN 01389130. doi: 10.1007/s11192-009-0048-4.

- LI, W., 2002. Zipf's Law everywhere. In *Glottometrics*. 2002, 5, s. 14–21. ISSN 1617-8351.
- LOTKA, A. J., 1926. The frequency distribution of scientific productivity. In *Journal of the Washington Academy of Sciences*. 1926, 16, 16, s. 317–324. ISSN 0043-0439.
- NALIMOV, V. – MULCHENKO, Z., 1969. *Naukometriya. Izuchenie Razvitiya Nauki kak Informatsionnogo Protsessa. [Scientometrics. Study of the Development of Science as an Information Process]*. Nauka, 1969. ISBN 5458463552.
- NICOLAISEN, J. – HJØRLAND, B. – HJORLAND, B., 2007. Practical potentials of Bradford's law: a critical examination of the received view. In *Journal of Documentation*. 2007, 63, 3, s. 359–377. ISSN 0022-0418. doi: 10.1108/00220410710743298. Dostupné z: <<http://www.emeraldinsight.com/10.1108/00220410710743298>>.
- ONDRIŠOVÁ, M., 2011. *Bibliometria*. STIMUL, 2011. ISBN 9788081270352.
- POWERS, D. M. W. Applications and Explanations of Zipf's Law. In *NeMLaP3/CoNLL '98 Proceedings of the Joint Conferences on New Methods in Language Processing and Computational Natural Language Learning*, s. 151–160, Stroudsburg, PA, USA, 1998. Association for Computational Linguistics.
- PRITCHARD, A., 1969. Statistical bibliography or bibliometrics? In *Journal of Documentation*. 1969, 25, s. 348–349. ISSN 0022-0418.
- SCHREIBER, M., 2008. To share the fame in a fair way, hm modifies h for multi-authored manuscripts. In *New Journal of Physics*. 2008, 10, 020201. ISSN 13672630. doi: 10.1088/1367-2630/10/4/040201.
- SIDIROPOULOS, A. – KATSAROS, D. – MANOLOPOULOS, Y., 2007. Generalized Hirsch h-index for disclosing latent facts in citation networks. In *Scientometrics*. 2007, 72, 2, s. 253–280. ISSN 01389130. doi: 10.1007/s11192-007-1722-z.
- SMITH, D. R., 2012. Impact factors, scientometrics and the history of citation-based research. In *Scientometrics*. 2012, 92, 2, s. 419–427. ISSN 01389130. doi: 10.1007/s11192-012-0685-x.
- TODESCHINI, R. – BACCINI, A., 2016. *Handbook of Bibliometric Indicators: Quantitative Tools for Studying and Evaluating Research*. Wiley, 2016. ISBN 978-3-527-68195-2.
- ZHANG, C. T., 2009. The e-Index, Complementing the h-Index for Excess Citations. In *PLoS ONE*. 2009, 4, 5, s. 2–5. ISSN 19326203. doi: 10.1371/journal.pone.0005429.

# Register

Čísla strán vysádzané *kurzívou* odkazujú na pojmy použité v obrázkoch, tabuľkách a vzťahoch. Čísla strán vysádzané **tučným písmom** odkazujú na definíciu pojmu.

<b>A</b>	Web of Science, 5
<i>age-weighted citation rate</i> , <i>viď</i> citačná frekvencia váhovaná podľa veku	citačný indikátor, 8
AWCR, <i>viď</i> citačná frekvencia váhovaná podľa veku	<i>contemporary h-index</i> , <i>viď</i> súčasný <i>h-index</i>
<i>AW-index</i> , <i>viď</i> citačná frekvencia váhovaná podľa veku	cybermetria, 2
<b>B</b>	<b>E</b>
bibliometrické zákony, 2–4	Eggheov index, 9
Bradfordov zákon, 2, 3	<i>e-index</i> , <i>viď</i> Zhangov <i>e-index</i>
Lotkov zákon, 2, 3	
Zipfov zákon, 3, 4	
bibliometrický zákon, 2	<b>G</b>
$\beta\iota\beta\lambda\iota\nu$ , 1	<i>g-index</i> , <i>viď</i> Eggheov index
Bradfordov zákon, 2, 3	
<b>C</b>	<b>H</b>
citačná frekvencia váhovaná podľa veku, 10	<i>h-index</i> , <i>viď</i> Hirshov index
citačné indexy, <i>viď</i> citačné registre	Hirshov index, 9
citačné indikátory, 8–11	
<i>AW-index</i> , <i>viď</i> citačná frekvencia váhovaná podľa veku	<b>I</b>
cit. frekvencia váhovaná podľa veku, 10	<i>individual h-index</i> , <i>viď</i> individuálny <i>h-index</i>
Eggheov index, 9	individuálny <i>h-index</i> , 11
<i>e-index</i> , <i>viď</i> Zhangov <i>e-index</i>	infometria, 2
<i>g-index</i> , <i>viď</i> Eggheov index	
<i>h-index</i> , <i>viď</i> Hirshov index	<b>J</b>
Hirshov index, 9	<i>journal impact factor</i> , 8
individuálny <i>h-index</i> , 11	
<i>journal impact factor</i> , 8	<b>L</b>
multi-autorský <i>h-index</i> , 11	Lotkov zákon, 2, 3
súčasný <i>h-index</i> , 10	
Zhangov <i>e-index</i> , 9	<b>M</b>
citačné registre, 4–8	$\mu\epsilon\tau\rho\nu$ , 1, 2
Scopus, 7	multi-autorský <i>h-index</i> , 11
	<b>P</b>
	PoP, <i>viď</i> Publish or Perish
	Publish or Perish, 11
	<b>S</b>
	<i>scientia</i> , 2
	scientometria, 2

Scopus, **7**  
súčasný *h*-index, **10**

**W**

Web of Knowledge, *vid* Web of Science  
Web of Science, **5**  
webometria, **2**  
WoS, *vid* Web of Science

**Z**

Zhangov *e*-index, **9**  
Zipfov zákon, 3, **4**

