

Ako môže v univerzite scientometrická analýza usmerniť manažment lekárskej vedy

Palkovičová Murínová L., Fábelová L., Richterová D., Tihányi J., Wimmerová S., Trnovec T.
Fakulta verejného zdravotníctva, Slovenská zdravotnícka univerzita, Bratislava

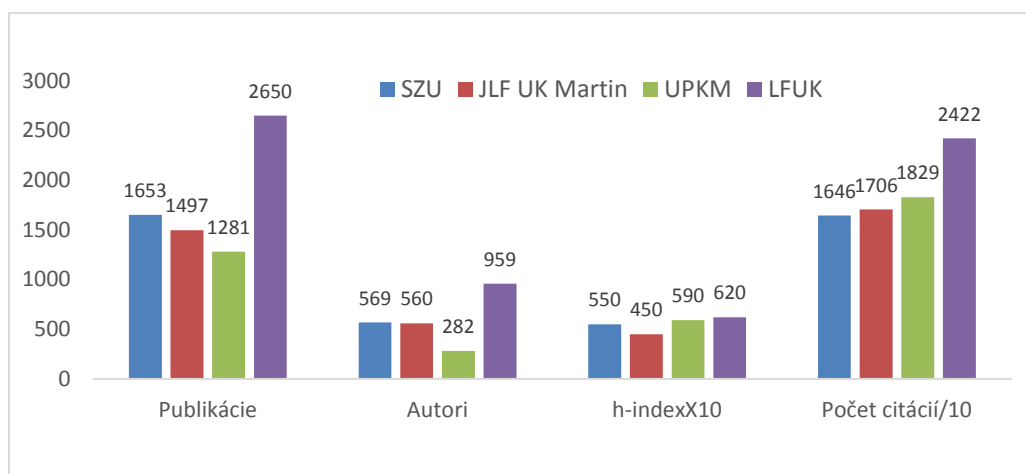
V predchádzajúcich prácach (Trnovec a spol., 2013; Fábelová a spol., 2019) sme zverejnili scientometrickú analýzu slovenskej lekárskej vedy v medzinárodnom kontexte, kde sme konštatovali 15-ročnú stagnáciu jej vývoja. Cieľom tejto práce je ukázať, ako scientometrická analýza môže vyhodnotiť stav lekárskej vedy v rámci univerzitných kolektívov, a ako môže pomôcť pri usmernení manažmentu vedeckej práce. Mnoho ľudí zamestnaných na univerzitách a vo výskumných zariadeniach pochopiteľne odmieta takúto analýzu, nakoľko parametrizuje ich vedeckú prácu. Platí tu staré známe „*Kto sa rozčuľuje nad kritikou, dáva najavo, že si ju zaslúži*“ (1).

Metodika tejto práce vychádza z databázy Scopus, čo je multidisciplinárna bibliografická, citačná a abstraktová databáza prevádzkovaná vydavateľstvom Elsevier. Patrí medzi najväčšie databázy svojho druhu na svete. Funguje od roku 2004. Rýchlo prenikla do povedomia knižníc, univerzít a výskumných inštitúcií a stala sa konkurenciou dovtedy dominujúcej bibliografickej databázy Web of Science prevádzkovej spoločnosťou Thomson Reuters. Nie je voľne prístupná, prístup k nej je licencovaný a poplatný (2). To, že scientometrická analýza je účinný nástroj na správny manažment vedeckej práce sa všeobecne akceptuje (Leydesdorff a Milojević, 2015; Mingers a Leydesdorff, 2015).

Po otvorení databázy Scopus sme vo vyhľadávači (Document search) cez afiliácie (Affiliations) postupne vkladali subjekty historicky najviac pôsobiace v lekárskejších vedách na Slovensku. Výnimkou bola Lekárska fakulta UPJŠ, pre ktorú Scopus nemá jednoznačný vstup cez afiliáciu, podobne ako majú nasledujúce 4 subjekty: Lekárska fakulta Univerzity Komenského (LF UK) (Comenius University Medical School), Jesseniova lekárska fakulta UK (JLF UK) (Jessenius Faculty of Medicine), Slovenská zdravotnícka univerzita (SZU) (Slovak Medical University) a jeden z jej predchodcov Ústav preventívnej a klinickej medicíny (ÚPKM) (Institute of Preventive and Clinical Medicine). Neuniverzitné pracoviská SAV sme do analýzy nezahrnuli. Z titulnej strany sme zaznamenali údaje pre „Documents, affiliation only“ a „Authors“. Otvorili sme prvý súbor a z prvej strany sme zaznamenali počet publikácií za jednotlivé roky. Potom sme vybrali všetky publikácie a otvorili „View citation overview“. Zaznamenali sme Hirschov index (*h-index*) inštitúcie, celkový počet citácií a tiež za jednotlivé roky, kde sme nevyučovali autocitácie. Pre vysvetlenie, *h-index* autora alebo

inštitúcie závisí od počtu citačných ohlasov (počtu citácií = citačný index) jeho/jej jednotlivých vedeckých prác (článkov) (3). Ide o číslo h , označujúce počet článkov majúcich citačný index rovný alebo vyšší ako h . Rovnako ako o h -index inštitúcie sme sa zaujímali o h -index publikujúcich autorov. Porovnali sme dva približne rovnako početné subjekty, a to SZU a JLF UK. JLF UK h -indexy svojich pracovníkov pravidelne publikuje (4). SZU to nerobí a preto sme ho pre všetkých publikujúcich autorov vypísali z databázy Scopus. Do analýzy, podobne ako JLF UK, sme zahrnuli len publikujúcich v zamestnaneckom pomere s inštitúciou (afiliáciou) a vylúčili autocitácie. Z prvej strany sme ešte vypísali „Documents by subject area“.

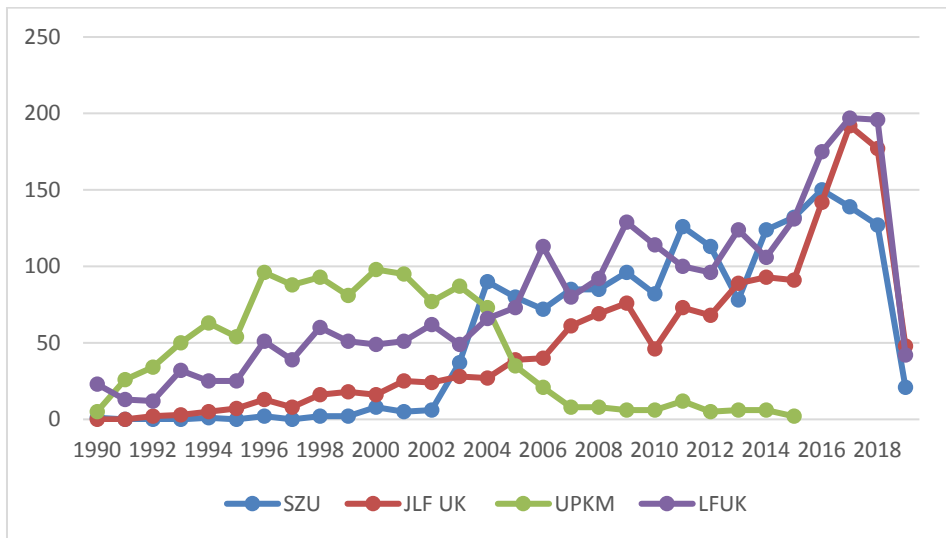
Na prvom grafe (obr. 1) sú dáta o celkovej publikačnej aktivite, počte publikujúcich autorov, celkovej citovanosti publikácií pochádzajúcich z univerzity alebo lekárskej fakulty a o h -indexe inštitúcie (stav 19. 3. 2019). Vidno, že Scopus eviduje najviac publikácií z LF UK (2650), ktorý má aj najviac autorov (959), citácií (24225) a h -index (62). Za LF UK nasledujú SZU a JLF UK s približne rovnakými parametrami. Uvádzame tiež dáta pre ÚPKM, ktorý splynul so SZU, ale s dátami SZU sme dáta pre ÚPKM nesumarizovali. Napriek tomu, že ÚPKM je už od roku 2003 neaktívny, jeho publikácie sú stále citované, čomu zodpovedá aj h -index (59).



Obrázok 1. Počet publikácií, autorov, h -index inštitúcie a citácií porovnávaných inštitúcií.

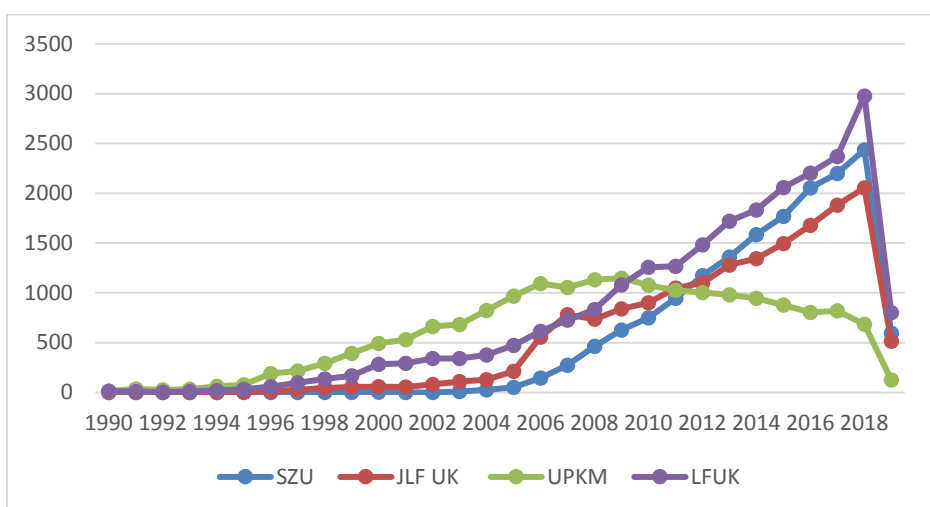
Zaujímavejšie ako súhrnné dáta sú trendy jednotlivých parametrov. Obrázok 2 zobrazuje časovú závislosť publikačnej aktivity 4 porovnávaných inštitúcií. Znázorňuje prudko rastúci priebeh publikovania pri JLF UK, ktorý sa v absolútnych číslach vyrovnáva početnejšej LF UK. Od ich zlúčenia r. 2003, krivka pre ÚPKM splýva so SZU, ktoré pred r. 2002

publikovalo výrazne menej. Rast za posledné 4 roky je pri JLF UK a LF UK výrazný, pri SZU je ročný prírastok menší a dokonca v období 2016-2018 hodnota výrazne klesá.



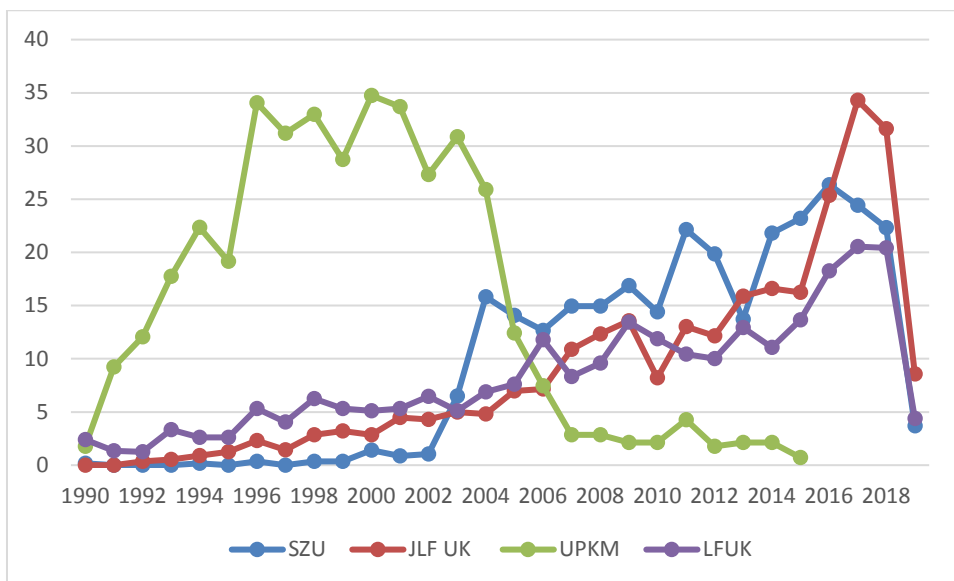
Obrázok 2. Časová závislosť publikačnej aktivity 4 porovnávaných inštitúcií.

Dlhodobu najvyššiu citovanosť svojich publikácií (obr. 3) má LF UK. Za ním nasleduje SZU, ale pokiaľ by sa mu prirátali citácie ÚPKM, ktorého je nasledovníkom, predstihol by LF UK. Krivka ohlasov na práce JLF UK má menšiu strmlosť ako LF UK a SZU, čo môže súvisieť s menším prienikom do medzinárodných spoluprác. Publikácie rezultujúce z nich sú prirodzene viac citované. Zaujímavé (aj z metodického hľadiska) je, že publikácie z ÚPKM sú aj 12 rokov po zániku jeho afiliácie citované viac ako 600-krát do roka. Svedčí to o ich vysokom impakte.

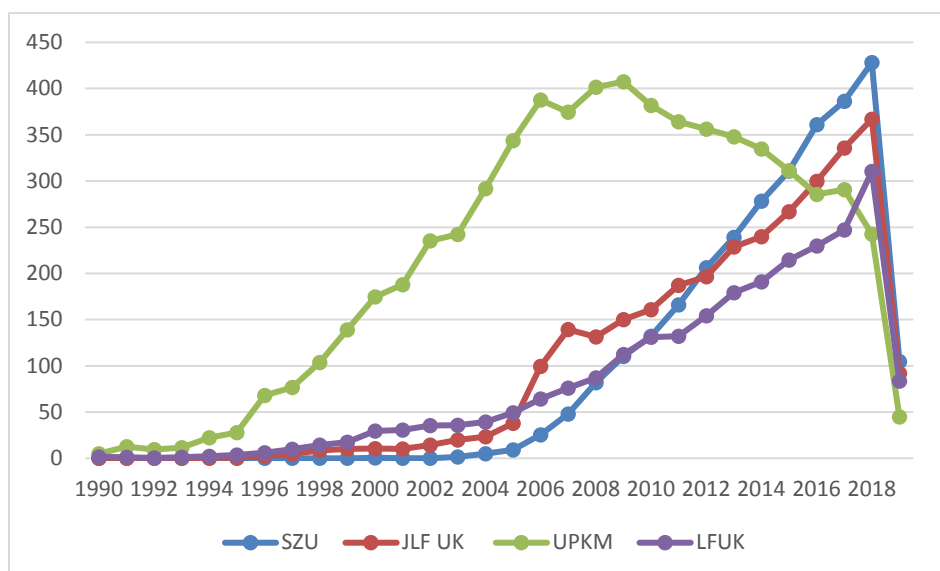


Obrázok 3. Vývoj počtu citácií 4 porovnávaných inštitúcií od roku 1990 do 2019.

Obrázky 4 a 5 znázorňujú publikačnú aktivitu a citovanosť publikácií inštitúcií vzťahnuté na počet autorov uvedený v databáze Scopus (k 19. 3. 2019). Ukazujú publikačnú produktivitu. Z grafu na obrázku 4 vidno, že v desaťročnom období 2006-2016 malo SZU v tomto parametre najlepšie hodnoty z porovnávaných subjektov. R. 2016 sa mu ale vyrovnalo JLF UK a v období rokov 2017 a 2018 výrazne predstihlo SZU, čo s najväčšou pravdepodobnosťou nie je prechodný jav. Naviac, r. 2018 SZU v tomto parametre kleslo takmer na úroveň LF UK. Trendy v citovanosti publikácií sa oneskorujú za ich uverejnením o niekoľko rokov. Tomu zodpovedá to, čo vidíme pri porovnaní grafov na obrázkoch 4 a 5. V období 2012-2018 si prím v počte citácií normalizovaný na počet publikujúcich autorov drží SZU. Pokiaľ by sa SZU za tieto roky prirátal citačný index jeho predchodcu ÚPKM, bol by jeho náskok ešte výraznejší. V celom desaťročnom období leží krivka JLF UK pod krivkou SZU a pod ňou je LF UK. Vzhľadom na zákonité oneskorenie citačného ohlasu za dátumom zverejnenia vedeckej práce, pri pohľade na obrázky 2 a 4 možno v tomto parametre očakávať neodvratiteľnú stratu vedúcej pozície SZU.



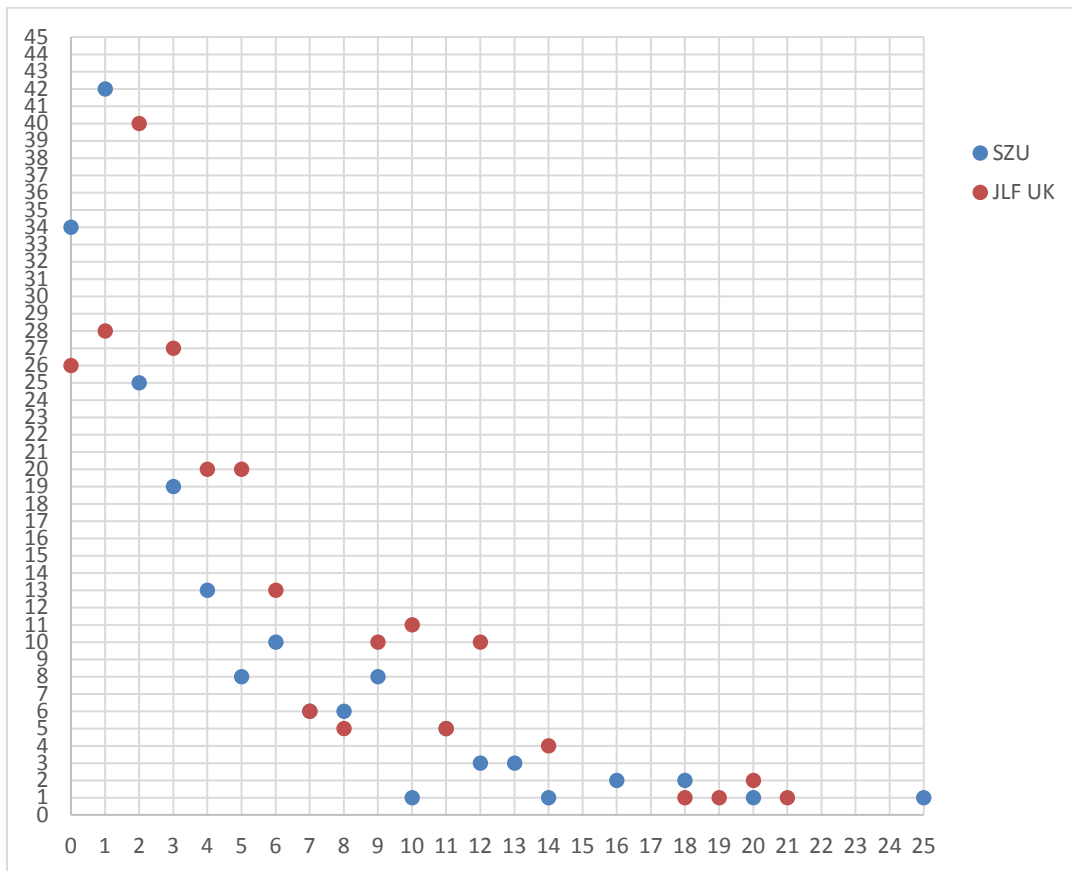
Obrázok 4. Vývoj počtu publikácií 4 porovnávaných inštitúcií v prepočte na 100 autorov.



Obrázok 5. Vývoj počtu citácií 4 porovnávaných inštitúcií v prepočte na 100 autorov.

V krajinách s vyspelou vedou je *h*-index vedeckého pracovníka súčasťou jeho CV, informácie o ňom sú zverejnené na webe, vychádza sa z neho pri posudzovaní žiadostí o granty a kariérny postup. *h*-index je ukazovateľ, ktorý sa snaží merať produktivitu ako aj impakt publikovanej práce vedca. Založený je na distribúcii citačných ohlasov na publikácie daného autora. Zvyšuje imidž individuálneho vedca a ukazuje, koľko jeho vedeckých publikácií použili iní vedci. Tak napríklad ak jeho *h*-index je 25, jeho 25 článkov bolo citovaných 25-krát alebo viac. *h*-index sa stal dominujúcim metrickým nástrojom na hodnotenie akademických aplikácií na pozície, promócie a granty. Stretnúť sa možno aj s kritikou *h*-indexu. Mnohým sa nepáči, že práca určitého vedca sa redukuje na jedno číslo. Vyslovujeme názor, že čím skôr slovenská akademická obec začne akceptovať tento prvok hodnotenia, tým skôr sa zvýši jej uplatnenie v globálnom prostredí svetovej vedy, nakoľko tieto aspekty idú ruka v ruku. Na obrázku 6 je porovnanie *h*-indexov publikujúcich pracovníkov SZU a JLF UK. Toto porovnanie je veľmi poučné a môže prispieť k racionálnemu manažmentu vedeckej práce. Mohlo sa urobiť aj vzhľadom na približne rovnaký počet publikujúcich pracovníkov: SZU 569, JLF UK 560. Na vodorovnej osi sú zobrazené *h*-indexy a na zvislej osi počty pracovníkov, ktorí príslušný *h*-index majú. Vidno, že v oblasti *h*-indexov 15-25 sú SZU a JLF UK vyrovnané: SZU 6 a JLF UK 5 pracovníkov. Ide o pracovníkov s dlhšou vedeckou praxou. Od *h*-indexov 2 po 14 je ale výrazná dominancia JLF UK. S výnimkou *h*-indexu 8, má JLF UK podstatne viac zástupcov vo všetkých *h*-indexoch ako SZU. Tento rozdiel je najmarkantnejší v oblasti od 2 do 6, ale veľký

je aj v hodnotách 10 a 12. Mnohí nositelia týchto indexov sú pracovníci spôsobilí pre ďalší vedecký rast a preto je ich počet pre budúcnosť inštitúcie veľmi dôležitý.



Obrázok 6. Porovnanie počtu pracovníkov SZU a JLF UK s rovnakým h -indexom.

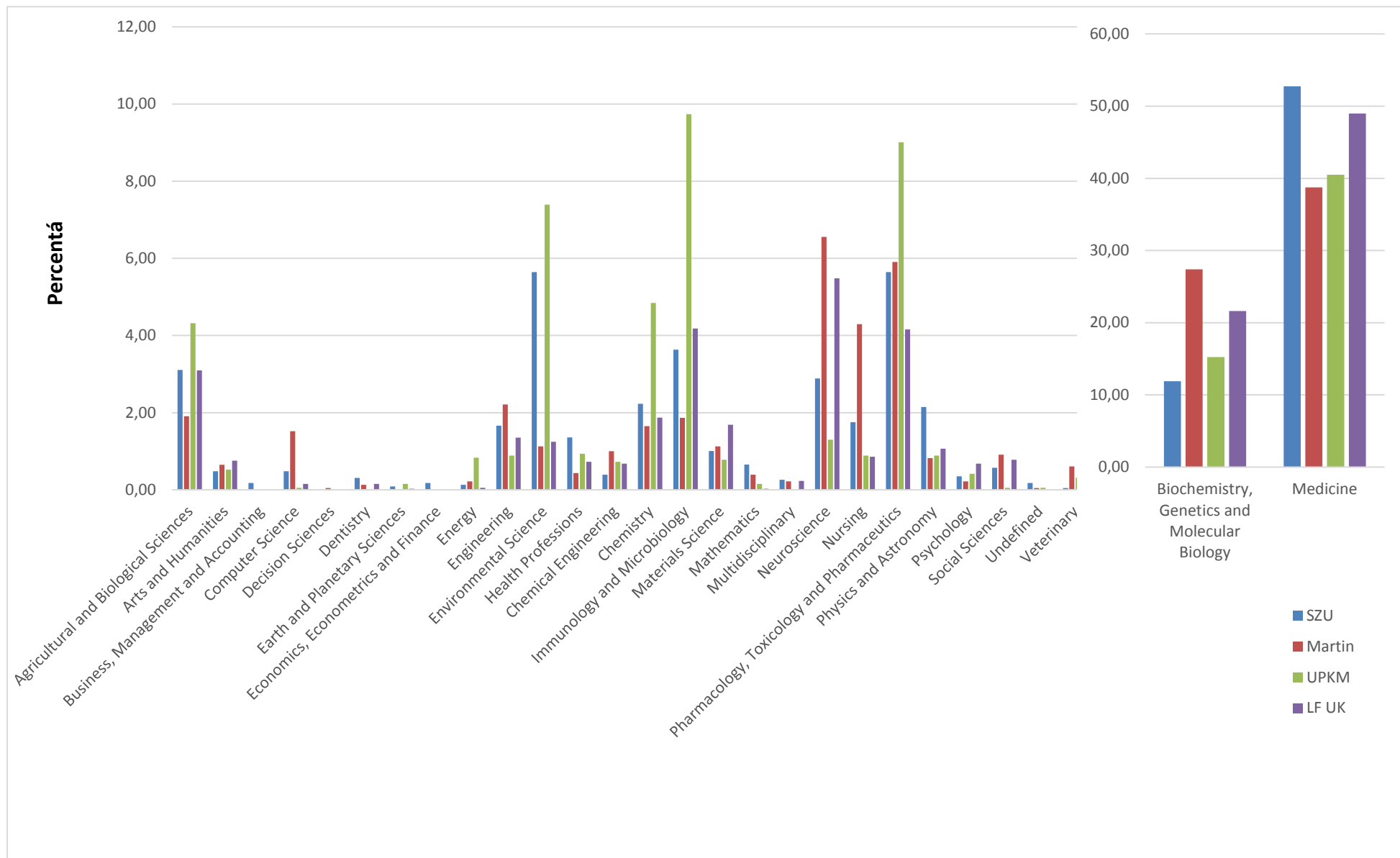
Závery

Z vykonanej analýzy možno vyvodiť tieto závery: Podľa našej skúsenosti, trvá asi 10 rokov vychovať jedného vedeckého pracovníka na úroveň h -indexu okolo 10 s počtom publikácií približne 10 a citácií 300. Vzhľadom na tento čas by bolo vhodné, aby inštitúcia trvale sledovala časové trendy svojej vedeckej produkcie (počty publikácií a ich citačný ohlas) a bola schopná veľmi skoro reagovať na náznaky stagnácie alebo prepadu. Z toho vyplýva, že hodnotenie univerzít v 6-ročných akreditačných cykloch na účinnú reguláciu nestačí. Inštitúcie by si mali byť vedomé, že akékoľvek usmernenia alebo nápravné opatrenia sa prejavajú za veľmi dlhé obdobie, až decénium. Univerzity s výrazným komponentom vedeckej práce nemôžu byť riadené mechanizmom „autopilota“. Vybudovať inštitúciu, ktorú možno porovnať s podobnými na primeranej medzinárodnej úrovni, aj v rámci V4, trvá desaťročia, zdegradovať ju možno administratívnymi rozhodnutiami rýchlo.

Pre vysokú produktivitu lekárskej vedy treba viac zložiek – predovšetkým sú to motivovaní vedeckí pracovníci, ich dobrá kvalifikačná štruktúra, teda vysokokvalifikovaní vedci spôsobilí získať grant na vedecký projekt, viesť a vyriešiť štúdiu a pritom vychovať začínajúcich adeptov vedy, ako aj prispievať k zvyšovaniu kvalifikácie ostatných vedeckých spolupracovníkov. Takýchto pracovníkov, v dimenziách slovenských lekárskejších fakúlt, netreba desiatky, ale bez niekoľkých kľúčových pracovníkov sa proces nepohne. Obrazne povedané slúžia ako „kryštalizačné jadro“. Toto by mala byť priorita. Publikovateľné výsledky v lekárskejších vedách sa získavajú v laboratóriách v spolupráci s akreditovanými zverincami, s klinikami a v terénnych štúdiách. Naznačené trendy v publikačných a citačných parametroch SZU (pozri obr. 2 a 4) treba hľadať aj v zásahoch, ktoré sa vykonali pred 10 rokmi – redukcia laboratórnych priestorov, odchod viacerých vysokokvalifikovaných vedcov (ako príklad uvádzame troch vedcov s h-indexom 28, 33 a 43 a citáciami 2556, 2664, 7406) a preferovanie hlavne výučbovej zložky univerzity. V terajšom vysoko kompetitívnom domácom a zahraničnom prostredí mohli odídenci mať významnú úlohu pri získavaní grantov na projekty a pri výchove mladých vedeckých pracovníkov. Ešte k pozitívnej motivácii pracovníkov. Ku kvalifikačnej štruktúre pracovníkov JLF UK, ktorá zobrazená na obrázku 6, jednoznačne prispieva motivácia, a to osobným hodnotením zamestnancov na základe h-indexu (5).

Na obrázku 7 sú dáta z „Documents by subject area“, a to osobitne pre každú z porovnávaných inštitúcií. Z metodického hľadiska treba ešte čitateľa informovať, že Scopus zaraďuje práce podľa ich zamerania do jednej alebo do dvoch a viac kategórií. Tá istá práca sa napríklad môže, ale nemusí, objaviť v kategórii „Medicine“ ale aj „Biochemistry, Genetics and Molecular Biology“. Kategória „Medicine“ je doménou SZU a LFUK. Oproti tomu v skupine „Biochemistry, Genetics and Molecular Biology“ dominuje JLF UK a najmenej sa prezentuje SZU. Dramatický rozdiel v publikačnej aktivite v oblasti „Environmental Science“ je medzi SZU a ÚPKM na jednej strane a JLF UK a LFUK na strane druhej. Pri podrobnej analýze ešte vidno dominanciu JLF UK v „Computer Science“, „Engineering“ a „Neuroscience“. Cieľom by v žiadnom prípade nemala byť vyrovnanosť inštitúcií v jednotlivých oblastiach, ale naopak ich rôznorodosť, ktorá môže byť prínosom pre slovenskú lekárskejšiu vedu ako celok. Na druhej strane, orgány rozhodujúce o finančnej podpore by sa mali snažiť o alokáciu finančných zdrojov do rôznych špecializácií a mali by sa vyvarovať preferovania jedného smeru.

Obrázok 7. Percentuálne vyjadrenie publikačnej činnosti 4 porovnávaných inštitúcií v jednotlivých oblastiach („Documents by subject area“).



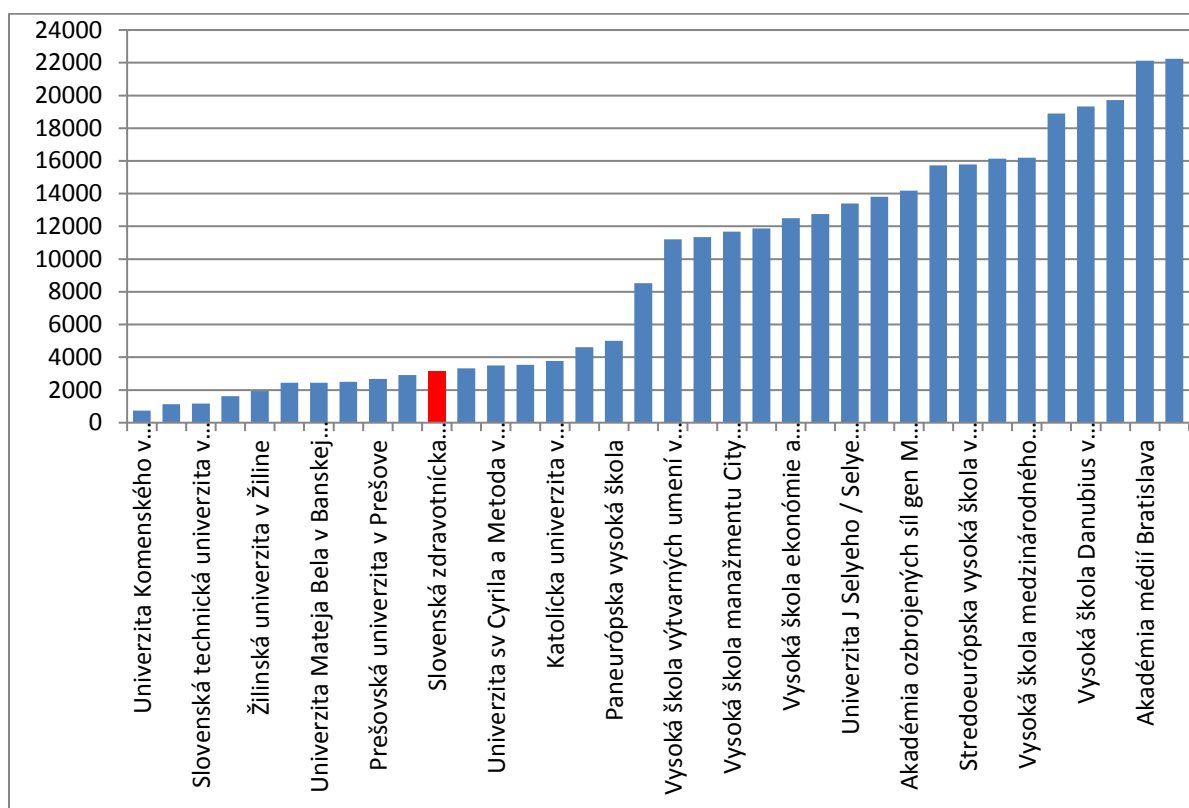
Na záver komentujeme ešte jeden scientometrický produkt Scopusu v spolupráci s Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), University of Granada, Extremadura, Carlos III (Madrid) and Alcalá de Henares (6). Slovenská akademická komunita venuje veľkú pozornosť svojmu umiestneniu v rôznych rebríčkoch v súvislosti s PR a nepriamo s financovaním svojich univerzít. Údaje o rebríčkoch a o postavení slovenských vysokých škôl možno nájsť na viacerých adresách. Z nich za dva najrelevantnejšie považujeme tie, ktoré kladú dôraz na kvalitu vedeckého produktu: Scimago Institutions Rankings (7) a Ranking Web of Universities (8).

V prvom uvedenom je SZU v hodnotení slovenských univerzít v roku 2018 na prvom mieste (9). Fakulty porovnávané v tejto štúdií nefigurujú samostatne, ale v rámci UK. Poradovník hodnotených univerzít na Slovensku za rok 2018 zo systému Scimago, ktorý kladie dôraz na kvalitu vedeckého produktu je uvedený v tabuľke 1. V Ranking Web of Universities (obr. 8) možno opäť nájsť SZU, fakulty v ňom nefigurujú. Kritériá, podľa ktorých sa poradia zostavujú v týchto dvoch hodnotiacich systémoch, sa diametrálne líšia. Scimago, kladie dôraz na vedeckú excelentnosť, kým RWU na nepriame parametre významne závislé od veľkosti inštitúcie a jej PR. Umiestnenie SZU je veľmi dobré v oboch systémoch, hoci paradoxne niekoľko rokov SZU nemalo prístup do tuzemských grantových agentúr. V RWU je SZU pred mnohými podstatne lepšie financovanými inštitúciami. Kolektívy, ktoré najviac prispeli k vynikajúcemu hodnoteniu v Scimago a RWU žijú z podstaty, ktorá sa vytvorila zo zahraničných spoluprác (NIH a EÚ).

Tabuľka 1. Poradie hodnotených univerzít na Slovensku za rok 2018 podľa systému Scimago.

Rank in Slovakia	Global Rank	Institution
1	(596)	Slovak Medical University in Bratislava
2	(623)	Comenius University in Bratislava
3	(649)	Slovak University of Technology
4	(668)	Technical University of Kosice
5	(694)	Pavol Jozef Safarik University in Kosice
6	(698)	Constantine the Philosopher University in Nitra
7	(700)	University of Zilina
8	(744)	Technical University in Zvolen

9	(746)	Slovak University of Agriculture in Nitra
10	(749)	University of St. Cyril and Methodius in Trnava
10	(749)	Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
11	(754)	University of Presov in Presov
12	(760)	University of Economics in Bratislava



Obrázok 8. Poradie hodnotených univerzít na Slovensku v Ranking Web of Universities.

Na záver opakujeme princípy manažmentu:

- neoddeliteľnosť vedeckej, pedagogickej a praktickej medicínskej činnosti,
- zásluhovosť pri získavaní vedeckých a pedagogických hodností,
- cielená výchova mladých spolupracovníkov, ktorí nahradia starnúcich kolegov,
- odmeňovanie vedeckého produktu na základe scientometrických dát,
- reálna podpora vedeckých projektov, nielen verbálna.

Literatúra

Trnovec T., Wimmerová S., Lancz K.: Slovenská lekárska veda: desaťročné stagnácie. Monitor medicíny SLS, 2013, č. 1-2, s. 1, 3-7.

Fábelová L., Palkovičová Murínová E., Richterová D., Trnovec T.: Slovenská lekárska veda: päťnásťročné stagnácie. Monitor medicíny SLS, 2019, č. 1-2, s. 8-10.

Leydesdorff L., Milojević S.: Scientometrics. Forthcoming. In: Lynch M.(Ed.): International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences, Section 8.5: Science and Technology Studies, Subsection 85030. Elsevier, 2015.

Mingers J., Leydesdorff L.: A Review of Theory and Practice in Scientometrics. European Journal of Operational Research, 2015.

Citácie z internetu

1. <http://www.juko56.dobrosoft.sk/vyroky2t.htm>
2. <https://sk.wikipedia.org/wiki/Scopus>
3. <http://www.ef.umb.sk/ef/UploadFolder/1305/obrazky/kratky%20slovník%20vedeckych%20pojmov/ HIRSCHOV%20INDEX.pdf>
4. <https://www.jfmed.uniba.sk/veda/h-index>
5. https://www.jfmed.uniba.sk/fileadmin/jlf/Dekanat/Sekretariat/Legislativa/Rok_2016/VP_2016_9_Odmenovanie_vedecko-pedagogickych_zamestnancov.pdf
6. <https://www.scimagojr.com/aboutus.php>
7. <https://www.scimagoir.com>
8. <http://www.webometrics.info/en>
9. <http://www.scimagoir.com/rankings.php?sector=Higher%20educ.&country=SVK>)
a v druhom na 11. mieste (<http://www.webometrics.info/en/Europe/Slovakia%20>