

Komentář Odborného panelu

2.2 Electrical engineering, Electronic engineering, Information engineering

Komentář vypracoval: prof. Ing. Pavel Václavek, Ph.D.

Datum zpracování: 4.8.2019

I.

Úvodní komentář vyjadřující se k relevanci bibliometrie pro daný obor, k relevanci využití analyzované databáze, případně další komentáře týkající se bibliometrie obecně a k poskytnutým statistikám.

Hodnocený obor patří mezi oblasti výzkumu s vysokým aplikačním potenciálem a vazbou na průmysl. Tato skutečnost komplikuje hodnocení excelence, protože špičkové výsledky nejsou obecně vždy publikovány a paradoxně nemusí vystupovat ani mezi nebibliometrickými výsledky, protože zejména v případě spolupráce s průmyslovými partnery je často postupováno cestou utajovaného IP. I přes tuto skutečnost lze považovat bibliometrickou analýzu za relevantní pro daný obor, impaktované časopisy v oboru pokrývají jak oblast základního výzkumu, tak přiměřeně i aplikovaného výzkumu. WOS pokrývá naprostou většinu relevantních časopisů, SCOPUS pak poskytuje lepší pokrytí relevantních konferencí, které však nejsou předmětem této analýzy.

Bibliometrická analýza tohoto oboru je ovlivněna několika negativními faktory, které komplikují využitelnost výsledků analýzy pro hodnocení kvality výzkumu. Prvním je skutečnost, že obor je složen z několika relativně samostatných podoborů, přičemž největší podobor „engineering, electrical & electronic“ je fakticky sám složen z řady poměrně nezávislých dalších podoborů (elektromagnetismus, výkonová elektronika, senzory,...). Každý z těchto podoborů má jinou „citační kulturu“, přičemž je obecně známo, že použitý AIS index selhává při porovnávání různých oborů (v našem případě i podoborů). Tento problém je detailněji diskutován v části VI.

Dalším problémem je to, že počty výsledků nejsou žádným způsobem normované na pracovní kapacitu týmů příslušné instituce, které se zabývají výzkumem spadajícím do hodnoceného oboru. Bibliometrická analýza může určit, že některá instituce má převážný podíl na kvalitních výsledcích. To však současně neznamená, že se jedná o výjimečně kvalitní instituci, pokud nedorazí k analýze, že okruh vědců tvořících tyto výsledky není rovněž převážnou částí vědecké komunity v dané oblasti. Bohužel tuto analýzu nelze provést, protože samotná velikost instituce nic neříká o velikosti týmů v daném oboru. V případě oboru 2.2 je určení velikosti týmů prakticky nemožné, protože zde dochází k problému, kdy je činnost jednotlivých pracovníků ad-hoc směřována do technických věd, nebo přírodních věd (např. teorie řízení je přírodní věda, v okamžiku, kdy je teorie použita v robotice, je to již obor 2.2; počítačový SW je přírodní věda, počítačový HW je elektrotechnika – na technických univerzitách však týmy i jednotlivci pracují v obou oblastech a nelze tak určit s jakou kapacitou by měli být započtení do přírodních věd nebo technických věd)

Komplikací je rovněž fakt, že články jsou do analýzy zařazeny na základě oborového zařazení časopisu. Problémem jsou pak interdisciplinární (nebo alespoň za ně se vydávající) časopisy, které jsou zařazeny v několika oborech často jdoucích napříč technickými a přírodními vědami. Publikace článku v takovém časopise pak neznamená, že článek patří do všech oborů časopisu a jeho zařazení do analýzy ji pak zkresluje. Příkladem může být časopis IEEE TRANSACTIONS ON NUCLEAR SCIENCE, ve kterém byly identifikovány články s velkým počtem autorů. Ačkoli časopis samotný je zařazen do kategorií ELECTRICAL & ELECTRONIC ENGINEERING a NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY, články zařazené do analýzy publikované v daném časopise jsou ve WoS klasifikovány jako výzkumná oblast Nuclear Science & Technology a souvislost s elektrotechnikou zde není zřejmá. Podobně články v časopise JOURNAL OF VACUUM SCIENCE & TECHNOLOGY B,

který sám je zařazen mimo jiné do oboru elektrotechniky, je většina hodnocených článků na WoS zařazena do výzkumné oblasti fyzika. WoS začal právě z těchto důvodů již před několika lety indexovat oborově články nejen z hlediska zařazení časopisů, ale z hlediska oborového zařazení jednotlivých článků tak, aby interdisciplinární časopisy významně nezkreslovaly bibliografické metriky.

I když je bibliometrická analýza pro daný obor proveditelná, výsledkem je jen zhodnocení počtu kvalitních publikací a rovněž zhodnocení kvality oboru jako celku. Vzhledem k výše uvedeným komplikacím je však vypovídací schopnost takto provedené bibliometrické analýzy jako nástroje pro hodnocení excelence institucí značně omezená.

II.

Odborný komentář hodnotící výsledky daného oboru ve vztahu k mezinárodnímu prostředí a zvláště k EU15.

Ve srovnání s mezinárodním prostředím dosahuje obor citelně horších statistických výsledků (národní medián 0,36 ; svět 0,55), srovnání s EU15 je pak ještě horší (EU15 medián 0,70). Detailní analýza po kategoriích WoS však ukazuje, že výsledky českého výzkumu nejsou tak nekvalitní. V oblasti automatizace a řídicích systémů národní medián 0,78 mírně přesahuje hodnotu pro svět 0,74 a není kriticky horší ve srovnání s EU15 (1,09), přičemž lze sledovat příznivý trend v meziročním zlepšení. Mírně horších výsledků dosahuje i oblast telekomunikací (národní 0,47; svět 0,68; EU15 0,76), přičemž lze opět pozorovat meziroční zlepšení. Podobně v Robotice překračuje národní medián hodnoty pro svět a nezaostává významně za EU15. V případě oblasti počítačových věd je kvalita výrazně nižší jak ve srovnání se světem tak zejména EU15, aniž by byl zřejmý meziroční trend směřující ke zlepšení. Podobná situace je i u kategorie elektrotechniky, nicméně zde mohou být data značně zkreslena velkou šíří kategorie.

III.

Odborný komentář obsahující komentář k excelenci v daném oboru a též ve vazbě na výzkumné organizace, které se na nich podílejí.

Výsledky bibliometrické analýzy ukazují, že většina kvalitních publikačních výstupů vzniká v daném oboru na ČVUT v Praze, ÚTIA AV ČR, VUT v Brně a ZČU v Plzni. I analýza jednotlivých WoS kategorií vede k obdobnému závěru, i když je třeba říci, že vzhledem k poměrně malému počtu hodnocených výsledků v jednotlivých kategoriích může vést k menší věrohodnosti získaných statistik. Bibliometrická analýza dává jasnou kvantifikaci publikačních výstupů. K vazbě na excelenci jednotlivých institucí se však nelze jednoznačně vyjádřit vzhledem k absenci srovnání dosažených výstupů s velikostí týmů, které je realizují. Tato informace je však objektivně nezjistitelná.

IV.

Odborný komentář stručně shrnující poznatky o úrovni daného oboru v ČR.

Předložené podklady dokumentují potenciál institucí v ČR dosahovat špičkových publikačních výstupů. Celková publikační úspěšnost ve vysoce kvalitních časopisech je nižší, při použití analýzy za celý obor. Při analýze pro jednotlivé WoS kategorie se pak ukazuje, že v některých oblastech (Automatizace, Telekomunikace, patrně i Robotika) dosahuje výzkum v ČR velmi dobré úrovně, zatímco v počítačových vědách a patrně i některých částech elektrotechniky je kvalita výzkumu nižší. Analýza celkově ukazuje na několik pracovišť, která jsou publikačně úspěšná v hodnoceném oboru, nicméně porovnání jednotlivých institucí následně selhává na skutečnosti, že není známá objektivně použitelná metodika pro určení velikosti týmů, které hodnocených publikačních výstupů dosáhly.

V.

Odborný komentář vyjadřující se k významu analýz typu autorství ve vazbě na daný obor (kolektiv autorů 30+, reprint autor, mezinárodní spolupráce).

Analýza typu autorství je vhodnou doplňkovou analýzou. Pokud jde o články vytvářené velkými kolektivy, je tato analýza vhodná mimo jiné pro detekci výsledků, které jsou patrně chybně přiřazeny do hodnoceného oboru. Publikační kultura daného oboru vede obvykle na články s 1-3 autory, výjimečně pak do deseti autorů. Výrazně vyšší počet autorů pak naznačuje chybné zařazení

publikace. I když podkladové materiály (seznam hodnocených článků) nedokumentuje dostatečně tyto články (nejsou uvedeny celé autorské kolektivy nebo alespoň počty autorů), na základě informací z WoS lze dohledat, že se v daném případě jedná o články z časopisu IEEE TRANSACTIONS ON NUCLEAR SCIENCE, které WoS klasifikuje jako výzkumnou oblast Nuclear Science & Technology a jejich souvislost s oborem Electrical Engineering je minimální. Pro hodnocený obor by naopak bylo vhodné výrazně snížit hranici počtu autorů pro identifikaci článků s neúměrně velkým autorským kolektivem.

Pokud jde o analýzu reprint autor a mezinárodní spolupráce, i tato informace může být potenciálně zajímavá, avšak bez analýzy kontextu jednotlivých publikací a autorských podílů, která je nereálná, nepřináší významnější informaci pro rozhodování. Vysoký podíl mezinárodní spolupráce pak může znamenat stejně tak excelentní výzkum v mezinárodní spolupráci, jako minoritní význam práce autora, který je pouze z důvodu osobních vazeb spoluautorem v pracích zahraničních týmů. S poskytnutých statistik je rovněž zřejmé, že jednotlivé instituce zde dosahují obdobného poměru spolupráce (s výjimkou těch, které mají malý počet hodnocených výsledků a tím pádem není výsledek statisticky dobře vypovídající) a tato informace tak nepřináší zásadní výhodu při hodnocení kvality.

VI.

Odborný komentář vyjadřující se k významu a závěrům doplňkových analýz a informací pro obor (vyžádané analýzy na úroveň WoS Category, odděleně zasílané referenční údaje o velikosti VO)

Referenční údaje o velikosti VO nepřinášejí žádnou užitečnou informaci. Pro zhodnocení excelence realizovaného výzkumu by bylo nutné znát souhrnnou velikost týmů vytvářejících výsledky v hodnoceném oboru na dané instituci. Tuto informaci však nelze z velikosti instituce žádným způsobem odvodit a patrně je i objektivně nezjistitelná např. i z důvodu nemožnosti zařadit daný tým do jednoho oboru (viz. diskuze počítačový HW a SW, teorie a aplikace automatického řízení, kde dochází k neurčitosti mezi technickými a přírodními vědami na základě členění užívaného metodikou).

Naopak význam analýzy podle WoS kategorií je pro hodnocený obor nesporný. Již během minulého hodnocení vnikla na základě neobvyklého průběhu relativních četností jednotlivých kategorií výsledků domněnka, že problémem může být velká šíře oboru. Tuto domněnku analýza na úrovni WoS kategorií potvrzuje. Zatímco analýza celého oboru elektrotechnika ukazuje na poměrně nízkou kvalitu oboru v ČR, detailní analýza vede k závěru, že v kategorii automation and control je ČR lepší než mezinárodní rozdělení (a téměř srovnatelná s EU15), zatímco v kategorii Telecommunications je ČR jen mírně horší než svět a EU15. Kategorie computer science a electrical and electronic engineering pak ukazují na znatelně nižší kvalitu výzkumu. V případě kategorie Robotics pak malý počet hodnocených výsledků vede na neprůkazné výsledné hodnocení, které se i značně meziročně mění. V případě kategorie Electrical and electronic engineering by však bylo chybné přijmout jednoznačný závěr, že celá oblast elektrotechnického výzkumu je v ČR nekvalitní. Tato samotná kategorie je totiž opět velmi široká a pokrývající nesourodou a do značné míry nesouvisející skupinu vědeckých oblastí. Navíc je zejména tato kategorie postižena tím, že řada interdisciplinárních časopisů ji uvádí jako svůj další obor a jsou tak do analýzy započteny i časopisy a výsledky, které mají souvislost s elektrotechnikou jen okrajově.

Ačkoli došlo patrně k chybám ve zpracování (např. analýza za celý obor obsahuje 12 článků v časopise IEEE TRANSACTIONS ON NUCLEAR SCIENCE navázaném přes kategorii Electrical and electronic engineering, analýza samotné kategorie obsahuje jen jeden článek z tohoto časopisu, analýzy tedy nejsou konzistentní), jasně se ukazuje, že analýza celého velkého oboru je značně problematická. Na druhou stranu se ale ukazuje, že při detailnějším členění mohou být statistiky naopak výrazně ovlivněny malým počtem hodnocených výsledků, kdy navíc bude potenciálně velký dopad chyb zpracování dat (viz. příklad výše).

Pokud jde o samostatně zasílané referenční údaje o velikosti VO, nepřináší tyto údaje zásadní hodnotu pro hodnocení výzkumu organizace v daném oboru. Pro toto hodnocení by byla vhodná znalost velikosti týmů působících v hodnoceném oboru. Tento údaj však patrně není možné ani v případě dotazu přímo u VO zjistit, vzhledem k tomu, že v některých případech jde struktura hodnocených oborů napříč organizačním uspořádáním VO, přičemž činnost jednotlivých pracovníků je možné dle aktuálně vykonávaných aktivit řadit do různých oborů.

I přes výše uvedené problémy přináší analýza na úrovni WoS category některé zajímavé závěry. Prvním závěrem je, že v kategorii *Computer science, hardware & architecture* dosahuje ČR výrazně horších výsledků ve srovnání se světem, přičemž většina publikací spadá do Q4. Zdánlivě v této oblasti dosahuje kvalitních výsledků MU a ÚTIA AV ČR, avšak bližším ověřením výsledků lze zjistit, že dané výsledky nesouvisí s hodnocenou oblastí a jsou zařazeny jen z toho důvodu, že je časopis indexován ve více kategoriích (jedná se o další příklad problému s časopisy indexovanými v řadě kategoriích, které patří do různých fordů). Závěr tedy je, že žádná z organizací v ČR nedosahuje dobrých publikačních výsledků v daném oboru. Nelze vyloučit, že se organizace v ČR zaměřují spíše na kvalitní konferenční publikace, ale v této oblasti neproběhla analýza. Druhým zajímavým výsledkem je kategorie *Robotics*. V této kategorii dosahuje ČR poměrně dobrých výsledků, nicméně zarážející je jejich velmi nízký absolutní počet, který neodpovídá pozornosti, která je danému tématu v ČR věnována a rozsahu týmů řešící výzkum v dané oblasti. Tento stav lze vysvětlit domněnkou (avšak nepotvrzenou), že týmy zabývající se robotikou publikují spíše v jiných oblastech jako je AI, mechatronika a další, které jsou indexovány v jiných kategoriích a v některých případech spadajících i do jiných fordů.

VII. (doplňěk pouze pro 5. a 6. Oborovou skupinu)

Odborný komentář k vyžádané doplňkové reanalýze výsledků. Na základě požadavků z minulého roku byla dána garantům bibliometrické analýzy v oborových skupinách 5 a 6 možnost označit ty výsledky, o kterých se domnívají, že do oboru věcně nepatří. Odborný komentář se soustředí na analýzy takto vygenerovaných doplňkových podkladů a jejich závěry ve vztahu ke standardizovanému hodnocení pro úroveň FORD.

Není relevantní