

D. Bibliometrická analýza výsledků VaV

Bibliometrická analýza, tj. hodnocení počtu publikací a jejich citací, se v posledních letech přes veškeré výhrady vůči objektivnosti, metodice a jiným jejím aspektům stala nedílnou součástí dokumentů hodnotících úroveň výzkumu v členských zemích OECD a samozřejmě i v Evropské unii. Rozvojem metodik bibliometrického hodnocení a interpretace jeho výsledků se v zahraničí zabývají početné skupiny odborníků, jsou pořádány četné konference a semináře o problematice bibliometrického hodnocení. Renomované vědecké časopisy v zahraničí často uvádějí žebříčky (top-ten) výzkumných pracovníků jednotlivých vědních oborů dle počtu publikací či počtu citací. Zveřejňovány jsou žebříčky pracovišť jednotlivých vědních oborů.

Nejznámějším a nejužívanějším zdrojem dat pro bibliometrické hodnocení jsou informace získávané a uspořádávané Institutem pro vědecké informace (Institute for Science Information - ISI, s nynějším názvem ISI Thomson Scientific) v USA. Institut sleduje a pravidelně hodnotí několik tisíc vědeckých časopisů z celého světa. Vzhledem k časové, personální a tím i finanční náročnosti institut poskytuje informace a produkty pro jejich zpracování převážně za úplatu. Informační databáze a programové produkty pro jejich zpracování se rychle rozvíjejí s všeobecným rozvojem informačních a komunikačních technologií.

Přístup odborné veřejnosti k bibliometrické analýze v Česku byl a doposud je spíše zdrženlivý. Důvody zdrženlivosti lze shrnout do tří bloků. Jednak jsou to oprávněná kritická upozornění odborníků na určité aspekty, které snižují objektivnost bibliometrie. Druhým blokem důvodů jsou obavy části odborné veřejnosti, aby výsledky bibliometrie nebyly zneužity nějakým zjednodušeným administrativním přístupem k rozhodování o budoucnosti VaV v Česku. Třetí blok důvodů lze stručně charakterizovat jako odpor vůči jakémukoli hodnocení úspěšnosti a efektivnosti VaV, jakémukoli porovnávání na úrovni zemí, institucí, organizací, týmů či jednotlivců.

Lze však konstatovat, že odpor vůči bibliometrickému hodnocení spíše slábne. Bibliometrické hodnocení na úrovni států bylo součástí analýz, které byly předloženy vládě a které vláda schválila v roce 1999 a v roce 2002. V pracovních skupinách pro přípravu uvedených analýz vždy působili zástupci vysokých škol, AV ČR, resortních výzkumných pracovišť i zástupci výzkumných pracovišť z podnikové sféry. Analýzy byly prováděny odborně, objektivně a zjištěné výsledky nebyly interpretovány byrokraticky.

Předkládaná analýza v této části navazuje na analýzu z května 2002. Menší změny ve výběru hodnocených ukazatelů a rozdílů ve výběru hodnocených zemí v porovnání s jinými částmi předkládané analýzy jsou způsobeny produktem, který se při omezených finančních prostředcích podařilo získat od ISI Thomson Scientific.

Předkládaná analýza hodnotí sedm ukazatelů:

- Srovnání vybraných zemí a Česka podle velikosti ukazatele RPP v roce 2000
- Roční produkce publikací Česka v období 1994–2002
- Srovnání vybraných zemí a Česka podle velikosti ukazatele RPC v roce 2000
- Srovnání vybraných zemí a Česka podle ukazatele RelC v roce 2000
- Srovnání vybraných zemí a Česka podle velikosti ukazatele RCI v roce 2000
- Roční bibliometrická kvalita publikací Česka v období 1994–2002
- Srovnání vědních oborů Česka podle ukazatele RCIO v roce 2000

D.1.1 Srovnání vybraných zemí a Česka podle velikosti ukazatele RPP v roce 2000

země	RPP
Finsko	1,37
Nizozemsko	1,15
USA	0,88
Rakousko	0,82
Francie	0,77
Německo	0,77
EU	0,71
Japonsko	0,54
Řecko	0,43
Česko	0,38
Slovensko	0,32

Zdroj dat: National Science Indicators (NSI), produkt Research Services Group, Thomson ISI, Philadelphia USA,

OECD in Figures 2002/Supplement 1

Poznámka: RPP je zkratka pro ukazatel relativní produkce publikací, který udává počet publikací vyprodukovaných výzkumem dané země v roce 2000, které připadají na 1000 obyvatel dané země.

Komentář:

- (1) Ukazatel produkce vědeckých odborných publikací umožňuje srovnávat bibliografické výstupy té části výzkumu dané země kde je hlavním výsledkem nový poznatek, který se rozšiřuje formou vědecké odborné publikace. Jde především o část výzkumu, které jsou podle třídění uváděného v příručce Frascati (Hodnocení vědeckých a technických činností, OECD, Paříž 2002) označovány jako základní výzkum a část výzkumu aplikovaného. Produkce publikací je mírou rozsahu těchto částí výzkumu a jejich efektivity a odráží kvalitu vědního systému země. Ukazatel prosté produkce publikací znevýhodňuje země menší, které mají menší rozsah výzkumu, než země velké. Proto je spravedlivější používat pro srovnávání zemí ukazatel **Relativní produkce publikací**, který zavádí korekci na velikost země.
- (2) Česko je v našem případě srovnáváno podle ukazatele RPP v souboru 10 vybraných zemí a EU. Mezi vybranými zeměmi jsou velmoci, technologicky vyspělé evropské země, země s vysoce efektivní vědou, technikou a inovacemi, sousední země, a Řecko. Jako standard pro srovnávání může posloužit hodnota průměru ukazatele pro EU.
- (3) Ve sledovaném roce 2000 zaujímalo Česko v třídění podle hodnoty ukazatele RPP uspořádaném v sestupném pořadí v souboru 10 vybraných zemí a jednom regionu předposlední místo s hodnotou RPP = 0,38. Je to o málo více než polovina hodnoty uváděná jako průměr EU. Slovensko vykazuje blízkou hodnotu ukazatele RPP a v pořadí následuje Česko.
- (4) Pozoruhodná je hodnota ukazatele RPP u Finska a Nizozemska, které dosahují téměř dvojnásobné hodnoty stejného ukazatele odpovídající průměru zemí EU. Jde o země s vyspělým a plně funkčním vědním systémem, který spolu s kvalitním řízením a efektivním financováním umožňuje dosahovat nadprůměrných výsledků nejen v základním a aplikovaném výzkumu. Předpokladem proto je vytváření příznivých podmínek k pěstování vědy a provádění výzkumu ze strany státu, který je za správu této oblasti odpovědný. Avšak klíčovým parametrem pro dosahování excelence (úrovně vyšší než je světový standard) ve vědě (stejně jako ve všech oblastech společnosti) je personální vstup do výzkumu – zdroj

lidského kapitálu – jehož kvalita je určována úrovní vzdělávacího systému země, který rovněž spadá pod správu státu.

- (5) Rozhodující pro velikost ukazatele RPP je výzkumná kapacita (počet výzkumných pracovníků – FTE) především základního výzkumu. Relace mezi počtem výzkumných pracovníků připadajících na 1000 obyvatel země (stejně tak u ukazatele počtu nových Ph.D. připadajících na 1000 obyvatel země) a produkcí vědeckých odborných publikací je při srovnávání zemí evidentní.

D.1.2 Roční produkce publikací v Česku v období 1994–2002

(časová závislost ukazatele prosté produkce publikací)

rok	publikace
1994	3 217
1995	3 199
1996	3 628
1997	3 573
1998	3 802
1999	3 870
2000	3 945
2001	4 303
2002	4 478

Zdroj dat: National Science Indicators (NSI), produkt Research Services Group, Thomson ISI, Philadelphia USA

Poznámka: Ukazatel roční produkce publikací vyjadřuje prostý počet publikací, které byly vytvořeny výzkumem Česka v uvedeném roce.

Komentář:

- (1) Tabulka ukazuje, že prostá roční produkce vědeckých odborných publikací Česka od roku 1994 až do současnosti vykazuje pozitivní trend růstu s malými odchylkami na počátku sledovaného období. Vzhledem k tomu, že ukazatel prosté produkce publikací je mírou především rozsahu základního výzkumu země, je změna v ročním počtu publikací země evidentně spojena s ročními změnami výzkumné kapacity především základního výzkumu v uvažovaném období, a nikoliv se zvyšováním produktivity vlastního výzkumu. Tento závěr potvrzuje konstantní hodnota (0,28) ukazatele bibliometrické produktivity, vyjádřená počtem publikací připadajících na jednoho výzkumného pracovníka (FTE), v Česku za období 1996 – 2001. Tato skutečnost navíc dokládá, že ke změnám v počtu výzkumných pracovníků v tomto období docházelo především v oblasti základního výzkumu.

D.2.1 Srovnání vybraných zemí a Česka podle velikosti ukazatele RPC v roce 2000

země	RPC
Finsko	6,92
Nizozemsko	6,62
USA	5,38
Rakousko	3,94
Německo	3,89
Francie	3,61
EU	3,27
Japonsko	2,12
Řecko	1,43
Česko	1,14
Slovensko	0,73

Zdroj dat: National Science Indicators (NSI), produkt Research Services Group, Thomson ISI, Philadelphia USA, OECD in Figures 2002/Supplement 1

Poznámka: RPC je zkratka pro ukazatel Relativní produkce citací, který udává počet citací těch publikací, které byly vyprodukované výzkumem dané země v roce 2000, připadající na 1000 obyvatel dané země.

Komentář:

- (1) Česko a Slovensko uzavírají v tabulce v sestupném pořadí 10 vybraných zemí a EU v třídění podle hodnoty ukazatele RPC. V čele pořadí je Finsko s hodnotou ukazatele RPC více než dvojnásobnou, než je hodnota průměru zemí EU. Rakousko, Francie a Německo s velmi blízkými hodnotami ukazatele se drží těsně nad hodnotou RPC pro průměr zemí EU.

D.2.2 Srovnání vybraných zemí a Česka podle ukazatele RelC v roce 2000

země	RelC
Nizozemsko	1,13
Finsko	1,11
USA	1,09
Německo	1,06
Rakousko	1,06
Francie	1,05
EU	1,05
Japonsko	1,02
Řecko	0,97
Česko	0,93
Slovensko	0,85

Zdroj dat: National Science Indicators (NSI), produkt Research Services Group, Thomson ISI, Philadelphia USA

Poznámka: RelC je zkratka ukazatele Relativní citovanosti publikací dané země (regionu) v daném časovém období, který je definován jako podíl procenta citovaných publikací vyprodukovaných výzkumem dané země v roce 2000 a procenta citovaných publikací z celkového počtu publikací registrovaných v databázi Thomson ISI pro rok 2000.

Hodnota RelC = 1 znamená, že procento citovaných publikací země je stejné, jako procento citovaných publikací celé databáze Thomson ISI v daném časovém období. Pro RelC > 1 jde o nadprůměrné procento citovaných publikací země, zatímco pro RelC < 1 jde o podprůměrnou úroveň citovaných publikací země vzhledem ke stavu světové databáze Thomson ISI v daném časovém období.

Komentář:

- (1) V roce 2000, pro který se provádí srovnání zemí podle hodnot ukazatele RelC, vykazuje databáze Thomson ISI 71 % citovaných publikací ze všech publikací zveřejněných ve všech indexovaných časopisech.
- (2) Tabulka, která srovnává 10 vybraných zemí a průměr EU podle hodnot ukazatele RelC v sestupném pořadí, má stejný charakter jako všechna srovnání uvedená předtím. Řecko, Česko a Slovensko vykazují podprůměrnou hodnotu ukazatele RelC, zatímco v čele srovnání se nachází Nizozemsko následované Finskem, obě země s nadprůměrnou hodnotou ukazatele RelC.
- (3) Průměrná hodnota ukazatele RelC pro země EU udává, že ze všech publikací tohoto regionu, zveřejněných ve všech časopisech indexovaných Thomson ISI, je 75 % publikací citovaných. Nizozemsko má 80 % a Česko pouze 66 % citovaných publikací ze všech publikací země.
- (4) Vyšší hodnota ukazatele RelC pro danou zemi vypovídá o tom, že výzkumní pracovníci této země publikují výsledky své práce ve vědeckých odborných časopisech, které obdržely vyšší známku bibliometrické kvality poměřované ukazatelem *impakt faktor časopisu* (viz produkt Thomson ISI *Journal Citation Reports*, který je součástí základního nástroje informační infrastruktury vědy *Web of Knowledge*). Zveřejnění práce v renomovaném časopise, který klade vyšší požadavky na kvalitu publikace v průběhu recenzního řízení, má větší dopad na vlastní obor a zvýšený zájem kolegů z oboru (peers) se projevuje zvýšenou citovaností publikací.
- (5) Úspěšnost publikace výsledků především základního výzkumu v renomovaném vědeckém odborném časopise předchází nadprůměrná úroveň dosažených výsledků (priorita, originalita řešení aj.). Intenzivní mezinárodní spolupráce a dosahování excelence (úroveň vyšší než je

světový standard) ve vlastním oboru vedla ke zvýšenému zájmu peers. Proto se v hodnotách RelC odráží integrálně úroveň kvality celého vědního systému dané země včetně systému vzdělávání.

D.3.1 Srovnání vybraných zemí a Česka podle velikosti ukazatele RCI v roce 2000

země	RCI
USA	1,42
Nizozemsko	1,34
Finsko	1,18
Německo	1,18
Rakousko	1,12
Francie	1,10
EU	1,08
Japonsko	0,92
Řecko	0,78
Česko	0,69
Slovensko	0,53

Zdroj dat: National Science Indicators (NSI), produkt Research Services Group, Thomson ISI, Philadelphia USA

Poznámka: RCI je zkratka ukazatele Relativní citační impakt země (regionu), který je definován jako podíl citačního impaktu dané země (regionu) a citačního impaktu světové databáze (citačního rejstříku) Thomson ISI. Citační impakt země (regionu) vyjadřuje průměrný počet citací, připadajících na jednu publikaci vyprodukovanou výzkumem dané země (regionu) v roce 2000 bez rozdílu oborů. Ukazatel RCI porovnává úroveň bibliometrické kvality publikací dané země (regionu) s úrovní průměru bibliometrické kvality publikací světové databáze Thomson ISI udávanou pro rok 2000.

Hodnota RCI = 1 znamená, že daná země (region) má stejnou úroveň bibliometrické kvality publikací, jako je úroveň průměru bibliometrické kvality publikací databáze Thomson ISI. Pro RCI > 1 jde o úroveň nadprůměrnou, zatímco pro RCI < 1 jde o úroveň podprůměrnou.

Komentář:

- (1) Česko následované Slovenskem uzavírají pořadí 10 vybraných zemí a regionu EU sestavené sestupně podle hodnot ukazatele RCI. V čele pořadí s vysoce nadprůměrnou hodnotou ukazatele RCI je USA následované Nizozemskem. Jde o země geograficky i populačně rozdílné, avšak společné oběma je, že jsou vedoucími zeměmi v úrovni provádění výzkumu.
- (2) Bibliometrická kvalita publikací, především základního výzkumu, je pro země EU jako celku blízká úrovni průměru bibliometrické kvality publikací bez rozdílu oborů světové databáze (světového standardu) v roce 2000. Česko dosahuje pouze 69 % této úrovně, zatímco Nizozemsko vykazuje 134 % a USA 142 % světového standardu. Traduje se, že pro USA je v tomto případě výhodou příznivé publikační a citační prostředí, které údajně znevýhodňuje evropské výzkumné pracovníky. Tato skutečnost však nemůže formálně výrazně oslabit postavení USA jako velmoci vědy, techniky a inovací. Jedinou cestou jak vyrovnat tento údajný handicap je usilovat o vytvoření stejných podmínek v EU jako v USA a posilovat mezinárodní spolupráci, zvláště s USA. Úsilí o vybudování Evropského výzkumného prostoru a harmonizace národních vědních politik zemí EU je cestou vedoucí ke snížení zaostávání EU za USA.
- (3) Ostatní vybrané vyspělé země jako jsou Francie, Rakousko, Německo a Finsko vykazují nadprůměrné hodnoty ukazatele RCI. Mírně podprůměrná hodnota ukazatele RCI pro Japonsko může být důsledkem ještě nedokončené transformace vědního systému země ze stavu s převládající orientací na výzkum aplikovaný a technologický vývoj s přímými výstupy

do ekonomiky do nového stavu charakterizovaného posilováním jak základního výzkumu především na vysokých školách, tak i úrovně terciárního vzdělávání.

D.3.2 Roční bibliometrická kvalita publikací v Česku v období 1994—2002 (časová závislost ukazatele RCI – relativní citační impakt)

rok	RCI
1994	0,50
1995	0,55
1996	0,55
1997	0,59
1998	0,60
1999	0,65
2000	0,69
2001	0,71
2002	0,76

Zdroj dat: National Science Indicators (NSI), produkt Research Services Group, Thomson ISI, Philadelphia USA

Poznámka: Roční bibliometrická kvalita publikací je vyjádřena ukazatelem RCI (definice ukazatele RCI viz tabulku D.3.1) pro publikace a jejich citace vyprodukované výzkumem Česka pro každý uvedený rok.

Komentář:

- (1) Časová závislost ukazatele RCI pro Česko má pro rok 1994 hodnotu rovnou polovině světového standardu (stav databáze Thomson ISI). Od té doby se hodnota RCI pro Česko v ročních intervalech až do současnosti trvale zvyšuje (s výjimkou let 1995 a 1996, kdy hodnota RCI stagnovala na hodnotě 0,55) a pro rok 2002 má hodnotu 0,76. (Tuto úroveň měly Španělsko a Irsko v období 1994 – 1997 viz *Analýza dosavadního vývoje a stavu výzkumu a vývoje v České republice a jejich srovnání se zahraničím 1999*.) Jde o pozitivní vývoj zejména v oblasti základního výzkumu.
- (2) Lze usuzovat, že trvale se zvyšující bibliometrická kvalita publikací je odrazem provedených strukturálních změn především v oblasti základního výzkumu v průběhu transformace českého výzkumu a vývoje na počátku 90. let minulého století. Zřejmě se zvyšuje důraz na kvalitu prováděného výzkumu, vede se efektivní publikační politika, roste mezinárodní spolupráce především díky zapojování se našich výzkumných pracovníků do rámcových programů EU.

D.3.3 Srovnání vědních oborů Česka podle ukazatele RCIO v roce 2000

vědní obor	RCIO
matematika	1,22
inženýrství	1,14
klinická medicína	1,11
materiálové vědy	1,05
počítačová věda	0,97
ekologie a životní prostředí	0,92
farmakologie	0,92
multidisciplinární obory	0,89
chemie	0,88
vědy o Zemi	0,85
fyzika	0,81
vědy o rostlinách a zvířatech	0,69
vzdělávání	0,59
imunologie	0,57
psychologie a psychiatrie	0,56
věda o kosmu	0,56
zemědělské vědy	0,56
neurovědy	0,52
molekulární biologie a genetik	0,44
mikrobiologie	0,40
biologie a biochemie	0,39
sociální vědy, obecné	0,38
ekonomie a podnikání	0,10
právo	0,00

Zdroj dat: National Science Indicators (NSI), produkt Research Services Group, Thomson ISI, Philadelphia USA

Poznámka: RCIO je zkratka ukazatele Relativní citační impakt vědního oboru země, který je definován jako podíl citačního impaktu oboru dané země (regionu) a citačního impaktu stejného vědního oboru světové databáze (citačního rejstříku) Thomson ISI. Jde o publikace a jejich citace vyprodukované výzkumem daného oboru v Česku v roce 2000 a publikací jednotlivých oborů a jejich citací registrovaných v databázi ISI pro rok 2000. Ukazatel RCIO porovnává úroveň bibliometrické kvality publikací daného vědního oboru v dané zemi (regionu) s úrovní světového průměru bibliometrické kvality publikací stejného vědního oboru v daném časovém období.

Hodnota RCIO = 1 znamená, že vědní obor v dané zemi (regionu) má stejnou úroveň bibliometrické kvality publikací, jako je úroveň světového průměru bibliometrické kvality publikací stejného oboru. Pro RCIO > 1 jde o úroveň nadprůměrnou, zatímco pro RCIO < 1 jde o úroveň podprůměrnou.

Klasifikace vědních oborů je v produktu NSI založena na principu kategorizace používané s jistými modifikacemi ISI v periodiku Current Contents. Jednotlivé publikace jsou rozděleny do vědních oborů na základě reference časopisů, ve kterých jsou publikovány. V použitém nástroji NSI – standardní verzi je každý časopis přiřazen do jednoho z 24 vědních oborů. Proto je definice vědních oborů účelově bibliometrická a není založena striktně na definičním vymezení vědního oboru používaném v metodologii vědy.

Komentář:

- (1) V pořadí 24 vědních oborů v Česku uspořádaném sestupně podle hodnoty ukazatele RCIO zauímají přední postavení čtyři vědní obory s hodnotami ukazatele RCIO > 1. Jsou to matematika (1,22), inženýrství (1,14), klinická medicína (1,11) a materiálové vědy (1,05). Všechny tyto vědní obory mají pro rok 2000 vyšší hodnoty ukazatele RCIO než měly pro období 1994 – 1997 (viz „Analýza 1999“) a je potěšitelné, že se klinická medicína a materiálové vědy zařadily v roce 2000 do kategorie vědních oborů Česka s nadprůměrnou úrovní hodnoty ukazatele bibliometrické kvality publikací oboru.
- (2) Dalších 14 vědních oborů Česka vykazuje dobrou úroveň bibliometrické kvality publikací oboru (vyšší než polovina světového standardu). Z nich lze zaznamenat největší nárůst hodnoty ukazatele RCIO od období 1994–1997 u vědního oboru ekologie a životního prostředí, ale i u farmakologie. Polepšily si vědní obory s tradičně vyšší úrovní hodnoty ukazatele RCIO (u kterých technika bibliometrie použitá pro hodnocení publikačního výstupu výzkumu platí), kterými jsou fyzika, chemie, vědy o Zemi a i vědy zemědělské. Naproti tomu lze zaznamenat pokles hodnoty ukazatele RCIO u vědního oboru neurovědy.
- (3) Zbývající vědní obory mají z hlediska tohoto ukazatele úroveň podprůměrnou. Patří mezi ně molekulární biologie a genetika, mikrobiologie a biologie a biochemie. Závěr pořadí v tabulce zauímají sociální vědy, ekonomie a podnikání a vědní obor právo.