

Komentář Odborného panelu (WOS)

FORD: 1.3 Physical sciences

Komentář vypracoval: prof. Mgr. Jiří Krtička, Ph.D.

Datum zpracování: 29. července 2022

Základní otázky – Obory FORD

I. část - Data zpracovaná dle Web of Science

1. **Jaká je úroveň oboru v ČR v mezinárodním srovnání? (Je podle vašeho odborného názoru komentovaný obor – při pohledu neomezujícím se pouze na bibliometrická data - na úrovni srovnatelné s vyspělými zeměmi? Případně srovnatelný se zeměmi s obdobnými, pro daný obor relevantními, podmínkami - kulturními, ekonomickými, společenskými ...).**

Z pohledu mezinárodního srovnání je obor Fyzikální vědy a astronomie v ČR dlouhodobě na velmi dobré úrovni. Čistě podle bibliometrické analýzy jeho úroveň odpovídá zhruba průměru mezi úrovní EU15 a Světa. Ačkoliv se podle grafu 3 v rámci prvního decilu (podíl publikací v časopisech s nejvyšším AIS, 7 %) obor v ČR nachází mírně pod úrovní Světa (8 %), výrazně níže než v EU15 (10 %), v rámci prvního kvartilu se již úroveň v ČR (45 % publikací) velmi blíží úrovni v EU15 (50 %) a výrazně převyšuje úroveň Světa (34 %). Tyto rozdíly se také odrážejí v dalších kvartilech, ve kterých je úroveň ČR mezi úrovní EU15 a Světa.

Vyšší publikační aktivita v ČR v kvartilech Q3 a Q4 (než odpovídá úrovni EU15) je patrná také z obrázku 4, podle kterého podíl výsledků v kvartilech Q3 a Q4 oproti celkovým počtům výsledků v EU15 (5.13 % a 7.69 %) je výrazně vyšší než podíl FTE (2.29 %). Na druhou stranu je poměrně zajímavý vyšší podíl v prvním decilu a v Q1 (2.82 % a 3.74 %), který by mohl ukazovat na vyšší publikační aktivitu v oboru. Za povšimnutí stojí také výrazně nižší FTE oproti podílu obyvatelstva (2.59 % oproti 2.29 %) vztahované relativně k EU15. To ukazuje na jisté relativní podfinancování vědy v ČR vzhledem k EU15. Relativní podfinancování je zřejmě jedním z hlavních důvodů rozdílu mezi publikační úrovní oboru v ČR a EU15.

Pro obor Fyzikální vědy a astronomie je typická rozsáhlá mezinárodní spolupráce, což dokládá graf 2a, podle kterého velká část výsledků v oboru (76 %) vznikla v rámci mezinárodní spolupráce. Dalším typickým znakem oboru (a zejména některých z jeho podoborů) je také výrazné zastoupení výsledků vzniklých v rámci velkých mezinárodních výzkumných infrastruktur, čemuž odpovídá významný podíl výsledků s 30 a více autory (21 %, graf 2a). Z grafu 2b je také patrné, že velká většina nejvýznamnějších výsledků vznikla v mezinárodní spolupráci (92 % v prvním decilu a 87 % v Q1). Pouze zhruba u třetiny z těchto výsledků je „reprint author“ z ČR, což ale zřejmě odráží běžné trendy v oboru, kdy jsou články připravovány více autory.

Z grafu 2b také vyplývá, že většina výsledků vzniklých s rámci rozsáhlé spolupráce (30 a více autorů) patří mezi kvalitnější výsledky, protože je nalézáme zejména v prvního decilu (29 % všech výsledků v decilu) a kvartilu (35 % výsledků v kvartilu). U nižších kvartilů je podíl výsledků vzniklých v rámci rozsáhlé spolupráce výrazně nižší. Z toho plyne, že rozsáhlá (což typicky znamená mezinárodní) spolupráce pomáhá českých vědcům publikovat ve významných časopisech. Pro získání některých výsledků je rozsáhlá spolupráce nevyhnutelná, stávající bibliometrická analýza ovšem dokáže odpovědět na otázku o podílu českých vědců na těchto výsledcích pouze částečně.

Srovnání s konkrétními zeměmi poskytuje aplikace „Objemy produkce ve WoS v mezinárodním srovnání“. Ukazuje, že národní produkce v oboru Fyzikální vědy a astronomie přepočtená na jednoho obyvatele je obdobná jako v Rakousku a předčí země jako Portugalsko, Řecko, Slovensko či Maďarsko. Naopak je produkce v ČR slabší než ve Švédsku.

2. Je tato úroveň adekvátně reflektována zpracovanou bibliometrickou analýzou? Je zde rovněž možnost stručně uvést významné znaky publikační kvality a publikační zvyklosti oboru neobsažené v analýze Modulu 2.

Grafy 3, 4 a tabulky 5a a 5b poskytují klíčová data pro základní porovnání úrovně oboru Fyzikální vědy a astronomie vůči světové úrovni i úrovni EU15. Tento obraz dále upřesňuje analýza položky „reprint author“, podíl mezinárodní spolupráce a rozsáhlých spoluprací v grafu v části 2b) a srovnání podílů produkce mezi ČR a EU15.

Bibliometrická analýza je dostatečná k základnímu posouzení kvality výzkumu v ČR v oboru. Je ovšem zapotřebí podotknout, že rozdělení do prvního decilu a kvartilu mohou ovlivňovat i jiné důvody, například nutnost platit publikační poplatky za některé časopisy v D1. Hodnocení může být také ovlivněno rozdílnými publikačními zvyklostmi v jednotlivých podoborech, například v některých podoborech neexistují adekvátní časopisy v D1 a pro některé podobory nemá položka „reprint author“ žádnou významnou váhu (autoři se mohou řadit abecedně). Podrobnější analýza by navíc vyžadovala podrobné porovnání jednotlivých článků.

3. Má obor vysokou úroveň své produkce v D1 a Q1 ve srovnání s EU15 a se světem? Dochází v daném oboru k nadprodukcí v pásmu Q4 ve srovnání s EU15 resp. se světem? Pokud ano, jak byste ji vysvětlili?

Z grafu 3 vyplývá, že zatímco v oblasti prvního decilu se ČR nachází mírně pod úrovní Světa a úroveň EU15 nedosahuje, v rámci Q1 se ČR blíží úrovni EU15 a výrazně převyšuje úroveň Světa. Údaje v grafu 4 by mohly poukazovat na to, že menší relativní produkce prvním decilu a kvartilu by mohla být částečně způsobena vyšší produkcí v méně kvalitních segmentech Q3 a Q4. Pokud vztáhneme produkci v ČR na FTE, pak je úroveň ČR vyšší než EU15 jak v prvním decilu tak v Q1.

V každém případě srovnání ukazuje na velmi dobrou úroveň oboru Fyzikální vědy a astronomie v ČR. Toto srovnání navíc nezohledňuje rozdílnou úroveň financování výzkumu v zemích EU15 a ČR.

Vztaženo na FTE, produkce v Q4 v ČR zhruba třikrát převyšuje průměr EU15. Je tedy možné konstatovat, že k jisté nadprodukcí v úrovni Q4 dochází. Nejedná se ale o nijak závažný problém vzhledem k tomu, že v Q4 je v ČR vytvářeno pouze 7 % všech výsledků. Vyšší podíl v Q4 je zřejmě částečně dán historickými a regionálními důvody, protože významnou část těchto výsledků tvoří publikace v časopisech Acta Physica Polonica a Contributions of the Astronomical Observatory Skalnaté Pleso.

4. Má v daném oboru význam institut korespondujícího (reprint) autora? Jaké je v daném oboru relativní zastoupení těchto výsledků? Můžete tyto výsledky nějak blíže charakterizovat (viz konkrétní výsledky v příloze)?

Ve většině případů jsou autoři v oboru Fyzikální vědy a astronomie řazeni podle podílu na přípravě daného výsledku. Proto má institut „reprint autora“ (korespondujícího autora, typicky jím bývá první autor) význam osoby s největším podílem při přípravě výsledku. Výjimkou mohou být například některé oblasti teoretické fyziky, kde jsou autoři řazeni abecedně a kde „reprint author“ žádný význam nemá. V rámci nejvýznamnějších výsledků v prvním decilu a prvním kvartilu má 32 % respektive 36 % výsledků korespondujícího autora z ČR. Tento podíl roste směrem k výsledkům v méně kvalitních časopisech a dosahuje 68 % v případě málo zastoupeného kvartilu Q4. S ohledem na to, že výsledky v prvním decilu a kvartilu typicky vznikají v mezinárodní spolupráci a mají více než tři spoluautory (třetina dokonce více než 30 autorů), je možné považovat zhruba třetinové zastoupení českých korespondujících autorů v D1 a Q1 za odpovídající.

5. Jaké je v daném oboru zastoupení výsledků vytvořených ve velkých kolaboracích? Jaký je podle vašeho názoru autorský přínos domácích institucí na takových výsledcích (viz konkrétní výsledky v příloze)?

Některé výsledky v oboru Fyzikální vědy a astronomie jsou umožněny díky činnosti velkých mezinárodních infrastruktur či velkých mezinárodních týmů. Tato široká spolupráce často vede k velmi kvalitním výsledkům a v přehledu publikací se odráží v četných publikacích s 30 a více autory. Výsledky s 30 a více autory tvoří 21 % celkového počtu a nalézáme je zejména mezi nejvýznamnějšími publikacemi v prvním decilu a kvartilu (29, respektive 35 %), v dalších kvartilech se již téměř nevyskytují. Pro obor Fyzikální vědy a astronomie je tato velká mezinárodní spolupráce typická. Z uvedeného srovnání je zřejmé, že široká spolupráce pomáhá českým vědcům publikovat výsledky v nejvýznamnějších časopisech. Z bibliometrických dat není ovšem možné posoudit, jaký je autorský přínos domácích institucí na jednotlivých výsledcích. Široká spolupráce může být známkou vědecké kvality, nicméně hodnocení takovýchto výsledků je zapotřebí provádět s ohledem na jejich jistou specifičnost. Příliš vysoký podíl velkých kolaborací u jednotlivých institucí nemusí být pozitivním znakem.

6. Jaký je v daném oboru rozsah mezinárodní spolupráce při tvorbě špičkových výsledků? Můžete tyto výsledky nějak blíže charakterizovat (viz konkrétní výsledky v příloze)?

Pro obor Fyzikální vědy a astronomie je mezinárodní spolupráce klíčová. Podíl výsledků získaných v rámci mezinárodní spolupráce dosahuje 76 % a tyto výsledky

nalézáme především mezi špičkovými. Zhruba 90 % nejvýznamnějších výsledků odpovídajících prvnímu decilu či kvartilu vzniklo v diskutovaném oboru v rámci mezinárodní spolupráce. Ze seznamu publikací vyplývá, že z celkového počtu výsledků v prvním kvartilu získaných v rámci mezinárodní spolupráce je jen zhruba z jedné čtvrtiny „reprint author“ z ČR. Tento podíl zřejmě především odráží vyšší počet autorů u nejprestižnějších výsledků. Nejvýznamnější časopisy, v kterých jsou tyto výsledky publikovány, jsou zejména skupina Physical Review, Astronomy & Astrophysics a další.

7. Do jaké míry lze považovat výsledky klasifikované jako D1 a Q1 za domácí „know-how“ (viz konkrétní výsledky v příloze)? Je tento podíl podle vašich zkušeností v souladu s praxí v zahraničí?

Spoluautorství jednotlivých výsledků je podmíněno podílem na výzkumu, každý výsledek s účastí autorů z ČR tedy do jisté míry odráží domácí „know-how“. Na přípravě výsledku mají typicky nejvyšší podíl korespondující autoři, za výsledky nejlépe svědčící o domácím „know-how“ je proto možné považovat zejména ty z nejvýznamnějších výsledků, u kterých je „reprint author“ z ČR. Takovýchto výsledků nalézáme v prvním decilu a kvartilu zhruba jednu třetinu. Podrobnější pohled na jednotlivé z těchto výsledků svědčí o tom, že velkou část z nich je možné skutečně považovat za domácí „know-how“. Zhruba třetinový podíl domácích autorů odráží to, že se výsledky celosvětově typicky získávají v poměrně širokých týmech, přitom je ale ČR poměrně malou zemí pro navázání spolupráce.

8. Existují WoS kategorie, které jsou v oboru nadprůměrně dobré? Můžete je stručně okomentovat?

Graf 7 ukazuje, že více než polovina výsledků klasifikovaných jako Q1 byla získána v pouhých dvou kategoriích WoS Astronomy & Astrophysics a Particles & Fields. Porovnání s úrovní EU15 v rámci jednotlivých kategorií WoS (grafy 8) ovšem nabízí poněkud odlišný pohled, podle kterého jsou kategorie Physics, Atomic, Molecular & Chemical a poměrně málo zastoupená Acoustics v podstatě na úrovni EU15 a kategorie Physics, Nuclear a Particles & Fields dokonce úroveň EU15 výrazně převyšují (podíly v klasifikacích D1 a Q1 35 % oproti 21 % odpovídajících EU15, respektive 28 % oproti 19 % odpovídajících EU15). Analýza příčin těchto rozdílů na základě kategorizace jednotlivých výsledků ovšem ukazuje, že důvodem nalezeného nadbytku oproti úrovni EU15 je zapojení do širokých mezinárodních spoluprací v rámci projektů velkých infrastruktur.

9. Dochází k významným překryvům s jinými obory, zejména u článků v pásmech D1/Q1? Můžete to stručně okomentovat? Odpovídají publikace klasifikované jako D1 a Q1 předpokládaným obsahem a zaměřením skutečně výzkumu v oboru FORD do jakého jsou přiřazeny (viz seznam jednotlivých článků v přílohách).

U článků klasifikovaných v pásmech prvního decilu a kvartilu dochází v menší míře k překryvu s obory FORD Chemical sciences, Materials engineering, Nano-technology a případně některými dalšími. Obdobnou míru překryvu nalézáme i v dalších kvartilech. Obecně tyto překryvy nelze chápat jako negativní jev, protože umožňují uplatnit poznatky získané v rámci oboru Physics and Astronomy i v dalších oborech.

Podrobnější prohlídka výsledků ukazuje, že články klasifikované jako D1 a Q1 odpovídají svým předpokládaným obsahem a zaměřením výzkumu v oboru Physics and Astronomy.

10. Jaké VO jsou podle oborových bibliometrických zpráv „Část I“ v daném oboru nejvýznamnější z hlediska produkce v D1 a Q1? Popřípadě, jaký je bibliometrický profil nejdůležitějších z těchto VO ve srovnání s benchmarky (svět, EU15, ČR)? Dosahují úrovně EU15 resp. světové úrovně, případně ji převyšují?

Podle tabulky 5a jsou VO seřazené od nejvýznamnější podle počtu výsledků v prvním decilu Univerzita Karlova, Fyzikální ústav AV ČR, Univerzita Palackého v Olomouci, České vysoké učení technické v Praze a Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. Podle tabulky 5b popisující první kvartil je na pátém místě Astronomický ústav AV ČR. Jednotlivé VO se výrazně liší v rámci položky „reprint author“ z ČR, přičemž VO zmiňované na prvních místech (kromě Astronomického ústavu AV ČR) mají tento podíl poměrně nízký (20 % a nižší v prvním kvartilu), zatímco u jiných organizací tento podíl překračuje 40 % (Masarykova univerzita, Slezská univerzita v Opavě a Vysoká škola chemicko-technologická v Praze). Vyšší podíl výsledků v Q1 je tedy u některých VO zřejmě vykoupen nižším podílem českých autorů na přípravě článku. Podrobnější pohled na jednotlivé výsledky ukazuje, že tyto rozdíly jsou částečně dány vysokým podílem výsledků vzniklých v široké mezinárodní spolupráci (s 30 a více autory), což je částečně dáno oborovými zvyklostmi. Jednoznačné srovnání těchto výsledků s EU15 a se světem je tedy poněkud problematické, čistě podle bibliometrických podílů výsledků v Q1 některé VO překračují úroveň EU15 (Univerzita Karlova, Univerzita Palackého v Olomouci, Astronomický ústav AV ČR), další jsou v blízkosti této úrovně (Fyzikální ústav AV ČR, Masarykova univerzita, České vysoké učení technické v Praze).

11. Je v některých z těchto VO vysoké zastoupení výsledků vytvořených ve velkých kolaboracích, v mezinárodní spolupráci a výsledků s cizím reprint autorem? A naopak, existuje v oboru špičková instituce, která výrazněji než ostatní VO tvoří vynikající výsledky vlastním přispěním?

VO, které se umístily na prvních příčkách žebříčku podle produkce v D1 a Q1 (tabulky 5a a 5b, Univerzita Karlova, Fyzikální ústav AV ČR, Univerzita Palackého v Olomouci, České vysoké učení technické v Praze), vykazují poměrně vysoký podíl výsledků s cizím korespondujícím autorem (90 % a více). Podrobnější pohled na seznam výsledků ukazuje, že je to do značné míry dáno vysokým podílem výsledků vytvořených ve velkých kolaboracích. Naopak některé VO mají nadpoloviční podíl výsledků s vlastním korespondujícím autorem, v D1 to jsou Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Vysoké učení technické v Brně a Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, v Q1 Slezská univerzita v Opavě a Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. Podíl výsledků s mezinárodní spoluprací je naopak poměrně vyrovnaný a typicky přesahuje 70 % u všech VO.

II. část - Data zpracovaná s podporou RIV

12.Odpovídá podíl autorů a autorek majících alespoň jednu publikaci ve WoS zvyklostem v oboru?

Podíl autorů a autorek, které mají za sledované období alespoň jednu publikaci ve WoS, je 89 % (podle tabulky 10). Vzhledem k tomu, že v oboru Physics and Astronomy je typicky zvykem publikovat v časopisech zastoupených ve WoS, je možné usoudit, že tento podíl odpovídá zvyklostem v oboru.

13.Které VO jsou v oboru z hlediska personálních kapacit nejvýznamnější? Má některá z těchto institucí nadstandardně vysoký nebo naopak nízký podíl autorů a autorek, kteří publikují v prestižních žurnálech databáze WoS?

Podle tabulky 11 více než dvě třetiny aktivních autorek a autorů v oboru pracuje v jedné ze čtyř VO, Fyzikálním ústav AV ČR, Univerzitě Karlově, Českém vysokém učení technickém v Praze a na Masarykově univerzitě. Podíl autorů a autorek z těchto VO publikujících ve WoS se blíží nebo přesahuje 90 %, přičemž nejvyšší je na Univerzitě Karlově (99 %), rozdíly mezi jednotlivými institucemi ale nejsou v této položce významné.

14.Existují mezi prezentovanými institucemi takové, které jsou výrazně produktivní z hlediska personálních kapacit ve vztahu k jejich podílu výsledků v horních pásmech?

Jak je patrné z grafů 12, mezi jednotlivými nejvýznamnějšími institucemi v oboru existují rozdíly v produktivitě, které je částečně odrážejí personální kapacity jednotlivých VO. Podrobnější pohled na seznam článků nicméně ukazuje, že tyto rozdíly jsou do značné míry dány různým podílem článků s velkým počtem autorů. Výjimkou je Astronomický ústav AV ČR, jehož podíl na publikacích v Q1 je více než dvojnásobně překračuje podíl na počtu autorů.

15.A naopak: existují v oboru VO, jejichž personální kapacity jsou významné, přesto produkuje malý počet výsledků ve WoS a/nebo mají nestandardně vysoký podíl na národní produkci ve spodních pásmech? (U takových institucí je třeba ještě zohlednit, zda je pro ně produkce ve WoS vůbec relevantní, v souladu s jejich misí).

Podobně jako v předchozím bodu, v seznamu nejvýznačnějších VO se typicky nevyskytují případy institucí s relativně malým podílem výsledků ve WoS či s vysokou produkcí ve spodních pásmech. Výjimkou je v tomto případě České vysoké učení technické v Praze, které se podílí téměř polovinou na národní produkci v Q4. V tomto případě je to zřejmě částečně dáno poněkud odlišným zaměřením této VO na aplikovaný výzkum. Je třeba ale zdůraznit, že se zřejmě nejedná o výrazný problém, protože v Q4 je publikována méně než jedna desetina všech publikací.