

Komentář Odborného panelu (WOS)

FORD: 2.10 Nano-technology

Komentář vypracoval: prof. Dr. Ing. Miroslav Černík, CSc.

Datum zpracování: 31. 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 ...).

Obor nano-technologie je rozsahem publikační aktivity malý obor. V celosvětovém významu publikace v oboru pokrývají pouze 1,62% celosvětových publikačních výsledků, v EU15 je tento podíl dokonce ještě nižší a to 1,25%. Podobně si stojí obor v ČR, kde 1533 publikací představuje 1,30% všech českých publikací.

V dlouhodobém srovnání se postavení oboru v mezinárodním měřítku neustále zlepšuje. Trend nárůstu podílu českých publikací je stabilní a vede k tomu, že ČR zajišťuje 3,38% výsledků EU v oboru (v loňském srovnání to bylo 3,28 %). Vezmeme-li v úvahu poměr počtu obyvatel ČR k EU15 (2,59 %) je počet publikací, které jsou s oborem spojeny, o cca 30 % vyšší, než je průměrný poměr publikací v EU15. Pokud bychom vzali jako srovnávací kritérium poměr FTE v oblasti vědy a výzkumu (2,29 % EU15), pak je počet publikací větší dokonce o cca 50% oproti průměrnému počtu publikací EU15. Pro srovnání počet všech publikací v ČR (přes všechny obory) je vyšší než odpovídající průměry EU15 pouze o 8% resp. 22%. Obor nano-technologie je v ČR vnímán jako významný, což tato čísla dokládají.

Pokud srovnáme produkci výsledků se srovnatelnými zeměmi (Švédsko, Rakousko, Portugalsko, Řecko, Slovensko a Maďarsko), pak z těchto zemí jednoznačně vede Švédsko. ČR je druhá v počtu publikací, ale toto je částečně způsobeno tím, že ČR má výrazně vyšší počet výsledků typu „Proceedings Papers“ oproti ostatním zemím. Bez těchto výsledků bychom byli srovnatelní s Rakouskem a jen mírně lepší než Portugalsko.

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.

Obecně lze konstatovat, že srovnávání oborů na základě kvality časopisů, v nichž vědci z daného státu publikují, je pouze jedno z možných kritérií posuzování kvality vědy v daném oboru. Při porovnání práce jednotlivých vědců není důležitá kvalita časopisů, v nichž publikují (s výjimkou publikací v těch nejvyšších časopisech NATURE a SCIENCE), ale ohlas práce jednotlivých vědců, který lze vyjádřit množstvím citací či jejich statistikou (H-index). Podobně o kvalitě výsledku vypovídá kvalita časopisu, v němž je publikován, jen velmi omezeně. Možná by stálo za úvahu zamyslet se nad skutečným ohlasem publikací (citací) jednotlivých článků.

Pokud se tedy budeme věnovat dodaným bibliometrickým datům, pak se jedná o obor, ve kterém se celosvětově publikují velmi kvalitní publikace (44% publikací oboru je v Q1 časopisech). V zemích EU15 je tento poměr dokonce 46%, tj. skoro polovina publikací vychází v časopisech Q1. Tento poměr je dlouhodobě stabilní. Z pohledu decilu D1 pro EU15 platí, že téměř 1/5 publikací je v tomto decilu (19%). To ukazuje na to, že autoři v oboru nano-technologie dokáží uplatnit své výsledky v nejlepších časopisech a tím oslovit širokou vědeckou komunitu. O to horší je uplatnit výsledky z ČR v této velmi kvalitní konkurenci.

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 nejméně kvalitním segmentu Q4 ve srovnání s EU15 resp. se světem? Pokud ano, jak byste ji vysvětlili?

Z pohledu ČR je zde dlouhodobější trend, kdy počty publikací v čase významně rostou, ale jejich kvalita se výrazně nemění, či spíše zhoršuje. Od roku 2016 se počet publikací v oboru zvýšil o 2/3 (z 239 na 403), ale jejich kvalita se příliš nezlepšila. Dlouhodobě platí, že pouze cca 1/3 publikací je v Q1, což v porovnání s jinými obory by bylo dobré, protože Q1 představuje 25% nejlepších časopisů, ale pro obor nano-technologie je toto číslo horší než číslo pro svět i EU15 (pro něž platí skoro 1/2 publikací v Q1). Trend, kdy v letech 2016 až 2018 docházelo k nárůstu podílu výsledků v Q1 (z 30% na 38%), se bohužel v posledních letech zastavil a v roce 2019 došlo k poklesu na 27%. V roce 2020 se nárůst obnovil (33%) ale nedá se předpokládat, že v nejbližších letech se přiblíží průměru EU15 či Světu. Podobně dlouhodobě stagnuje i podíl v D1 (okolo 12%), což je výrazně méně než pro EU15 (19%) i pro svět (17%). Pozitivní je, že podíl horších publikací (Q3 a Q4) je v ČR srovnatelně nízký se světem, i když v porovnání s EU15 je jejich podíl stále příliš vysoký (u obou kvartilů o 4%). I tak je v ČR publikováno pouze 24% výsledků v horší polovině časopisů, což je mezioborově kvalitní výsledek.

- 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)?**

Opakovaně se ukazuje, že institut korespondenčního autora je v technických a přírodovědných vědách významným kritériem pro kvalitu publikace. V oboru je nutné si uvědomit, že pokud není korespondující autor český, je většinou ze země s lepšími biblio statistikami, takže ze zemí s kvalitnější vědou. U mírné většiny všech publikací v oboru jsou reprint autoři čeští autoři (61%), ale u těch nejkvalitnější (D1) je tento podíl jen 45%. Pozitivní je jev, že se tento poměr oproti předchozímu hodnocení zvýšil o 4%. Podobně je to vidět u nejméně kvalitních publikací, kde je naopak podíl českých reprint autorů 69%, i když i zde došlo oproti minulému hodnocení ke zlepšení (snížení ze 75%). Takže obecně lepší výsledky vznikají v mezinárodní spolupráci s cizími reprint autory, ale trend se posouvá směrem k českým korespondenčním autorům.

- 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)?**

V oboru nano-technologie je podíl těchto výsledků naprosto zanedbatelný (tři výsledky).

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

Zásadním znakem publikační kvality je mezinárodní spolupráce. Z biblio dat vyplývá, že 71% výsledků vzniklo v mezinárodních týmech. Oproti předchozímu hodnocení tento poměr mírně narostl (69%). U kvalitních výsledků je tento poměr ještě vyšší. Více než 88% publikací v D1 a 83% v Q1 vzniklo v rámci mezinárodní spolupráce! Obě tato čísla oproti loňskému hodnocení narostla (z 86% a 80%). U nejméně kvalitních výsledků (Q4) je podíl mezinárodní spolupráce pouze přibližně poloviční (49%).

- 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?**

I v tomto roce platí, že výsledky v D1 a Q1 lze považovat ve velké míře za domácí. Toto je velmi často dáno tím, že korespondenčním autorem je český vědec (57 % reprint autorů u výsledků Q1 je z ČR) i výrazným podílem kolektivu autorů z ČR. Tento trend roste. Autoři, kteří tyto výsledky předkládají, jsou vědci s vlastním výzkumným programem na špičkové mezinárodní úrovni. Mezinárodní spolupráce je často zajišťována dlouhodobými stážemi PhD. studentů či mladých vědeckých pracovníků. Co se praxe ze zahraničí týče, jsou dva modely – nadějní vědci přicházejí

na prestižní pracoviště a zde produkují významné výsledky nebo se pracoviště snaží vědecky navázat kontakty s prestižním pracovištěm (či odborníkem) a s ním pak publikovat. V ČR je převaha druhého modelu, protože většina našich pracovišť je stále vnímána v zahraničí, jako ne až dost prestižní (toto je dáno např. nízkých počtem mezinárodních projektů typu Horizont Evropa v roli řešitele). Často jsou výsledky vytvořené v ČR publikovány s cizími autory jen pro zvýšení jejich vědecké prestiže a jejich publikaci v prestižnějších časopisech přes jméno zahraničního spoluautora.

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

Obor Nano-technologie nemá kategorie.

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).

Obor nano-technologie je už svou povahou obor zasahující do chemie, fyziky, materiálových věd či biologie. S těmito obory proto musí mít překryv a prezentace výsledků dle oboru často záleží jen na uvážení autorů. Z celého souboru 1533 výsledků jsou pouze tři zařazeny pouze v kategorii FORD 2.1 Nano-technologie (všechny v Q3). Výsledky ale ukazují, že obor nano-technologie se překrývá s velkou skupinou přírodních věd. Jejich obsahem jsou většinou nové materiály (nanomateriály) a jejich charakterizace. K publikaci výsledků je nutná spolupráce, což dokazuje fakt, že 61% výsledků v D1 vzniklo jako společný výsledek oborů 1.4 Chemické vědy, 1.3 Fyzikální vědy a 2.5 Materiálové inženýrství.

Publikace prezentované v oboru jsou v naprosté většině zařazeny správně, protože se týkají struktur, které jsou svou povahou v oblasti nano. Jde o jejich přípravu (často ve spojení s chemickou syntézou), charakterizaci (často ve spojení materiálovými vědami) a využitím (různé obory).

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?

V oboru nano-technologie jsou z hlediska produkce nejvyšší kvalitní výsledky na předních místech již tradičně VŠCHT, UK, UPOL, VUT v Brně a Fyzikální ústav AV. Těchto pět organizací je spojeno sumárně s 87 výsledky v D1 (z celkového počtu 188 výsledků) a s 144 výsledky v Q1 (z celkového počtu 498 výsledků), což v obou případech představuje 46% výsledků. Takže těchto pět organizací se podílí na přibližně polovině nejlepších výsledků v oboru. Velká část těchto výsledků také

vznikla ve spolupráci těchto organizací.

Jednotlivé organizace jsou samozřejmě různě veliké, proto byly porovnány i kvalitativně, tj. podle podílu výsledků Q1 z celkového počtu výsledků předložených organizací v oboru nano-technologie. V tomto ohledu je pořadí: VŠCHT, UPOL, VUT, UK, Fyzikální ústav. Pokud vezmeme jako kritérium průměr v ČR (32% publikací v Q1), pak toto kritérium splňují pouze VŠCHT, UPOL a VUT.

Pokud si vezmeme jako základ EU15, což je přísnější kritérium, pak v oboru je zastoupení výsledků Q1 46%. Tento podíl dosahuje pouze VŠCHT a VUT. Ostatní organizace jsou významně pod tímto limitem. Pokud bychom přijali jako kritérium hodnotu pro svět (44%), tak se výsledek nijak nezmění.

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?

O oboru je zanedbatelný počet publikací vytvořených ve velkých kolaboracích a proto nebyly VO z tohoto pohledu analyzovány.

Když si vezmeme pět nejvýznamnějších organizací v oboru (VŠCHT, UPOL, VUT, UK, Fyzikální ústav AV), tak 80% jejich výsledků vzniklo v mezinárodní spolupráci, což je číslo mírně vyšší než celorepublikový průměr (71%). Podíl zahraničních reprint autorů je 50%, což je méně než celorepublikový průměr. To ukazuje, že tyto organizace jsou schopny produkovat výsledky s vlastním korespondenčním autorem ve větší míře než zbytek vědecké komunity. Z těchto organizací má nejvyšší počet publikací v D1 s korespondenčním autorem jednoznačně VŠCHT Praha, většina těchto publikací je spojena se skupinou M. Pumery.

II. část - Data zpracovaná s podporou RIV

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

Je těžké posuzovat zvyklosti oboru, protože tyto jsou závislé na mnoha faktorech, ale je možné posoudit obor v kontextu oborové skupiny. Celkový počet autorů v oboru nano-technologie je malý, což odpovídá i zastoupení FORDu nano-technologie mezi ostatními obory. Pokud porovnáme průměrný počet publikací v oboru na jednoho autora s vybranými obory z oborové skupiny (Inženýrství a technologie), je tato hodnota výrazně vyšší. Zatímco v nano-technologiích je to 4,41 publikace na autora (za sledované období 5. let), tak v chemickém inženýrství pouze 1,78, v environmentálním inženýrství 0,76, ve strojním inženýrství 0,15.

2. 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?

Z hlediska personálních kapacit v počtu autorů vede na české scéně Technická univerzita v Liberci, která se podílí skoro na pětinu autorů (19%) s celkovým počtem 85 autorů. To je dáno historicky rozvojem přípravy nanovláken a jejich využitím. Mezi další instituce s významným počtem autorů patří VŠB Ostrava (44 autorů), VUT (36 autorů), VŠCHT (30 autorů).

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

Vysoký počet publikujících autorů v jednotlivých institucích není v souladu s kvalitou publikací. Nejvýznamnější organizace podle podílu článků jejich autorů (zastoupení v D1 a Q1) na české produkci jsou VUT Brno, UPOL Olomouc, Univerzita Pardubice, VŠCHT a TUL Liberec. Pokud bychom porovnali počet autorů a počet výsledků generovaných v horním pásmu (Q1+Q2) pak z hlediska produkce výsledků jsou neaktivnější Univerzita Pardubice, VUT, VŠCHT.

4. A naopak: existují v oboru VO, jejichž personální kapacity jsou významné, přesto produkují 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).

Z hlediska podílu na publikacích v kvartilu Q4 je nejvíce zastoupena VŠB Ostrava (46%), která je i na předním místě v počtu autorů (44). V prvním pohledu by se mohlo zdát, že VŠB produkuje výrazně horší výsledky než ostatní pracoviště, která jsou významná v počtu autorů, ale VŠB je na předních místech i v počtu publikací v D1 a Q1. Lze tedy pouze konstatovat, že VŠB je zastoupena v celém spektru výsledků významně s tím, že výsledky v Q4 mírně převažují.