

# Komentář Odborného panelu (WOS)

## FODR: 2.10 Nano-technology

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

Datum zpracování: 31. srpna 2023

### Shrnutí:

Obor nanotechnologie se postupně zlepšuje z pohledu mezinárodního srovnání. Podíl nej kvalitnějších publikací se dlouhodobě zvyšuje, i když stále zaostává za EU15 i Světem. Bohužel kvalita výsledků je závislá na pracovních kolektivech a velmi individuální. Výsledky oboru mají také velmi dominantní překryv, kdy naprostá většina článků D1 má společné WOS kategorie s 1.4 Chemical Sci., a 2.5 Material Eng. U více než poloviny článků k tomu přibývá ještě 1.3 Physical Sci. Toto je dáno tím, že obor Nano-technologie vychází jak ze základů chemie, tak fyziky a velmi často je spojen s přípravou nových materiálů (Material Eng.). Tento překryv je tedy naprosto logický. Korespondenční a první autor jsou v oboru významným kritériem a je dobré, že podíl ČR korespondenčních autorů u nejprestižnějších výsledků neustále roste. Velké autorské kolaborace jsou pro obor nepodstatné, ale zahraniční spolupráce je klíčová. Mezi nejvýznamnější pracoviště z pohledu celkového počtu autorů patří tradiční centra nano-technologií v ČR, jako je TUL, UPOL, VŠCHT či VUT v Brně. U nej kvalitnějších publikací pak UPOL Olomouc, VUT Brno, VŠB Ostrava a VŠCHT Praha.

## I. Část – Popis situace v oboru

### 1) Publikační specifika oboru

- i. Jak podstatné jsou publikační výstupy v tomto oboru? Do jaké míry o situaci základního výzkumu v daném oboru v ČR (ne)vypovídá předložená bibliometrická zpráva na základě publikací WoS? Na základě vlastní zkušenosti případně uveďte, zda se význam či přístup k publikování ve WoS časopisech v ČR liší od praxe v oboru v zemích EU15? V případě výraznějších rozdílů je popište a uveďte pravděpodobné příčiny.*
- ii. Jak významnou roli v oboru hrají sborníkové publikace (WoS Proceedings)? Na základě vlastní zkušenosti případně uveďte, zda se praxe publikování ve sbornících*

***v daném oboru v ČR liší od zemí EU15. V případě výraznějších rozdílů je popište a uveďte pravděpodobné příčiny.***

Z pohledu oboru jsou publikační výstupy zásadní, a to nejen pro základní výzkum, ale i pro aplikovaný výzkum, protože naprostá většina pracovišť, které v oboru Nano-technologie publikují, se hlásí vyváženě k oběma typům výzkumu. Základní výzkum a jeho kvalita v ČR v oboru roste, o čemž svědčí vyšší zastoupení nejkvalitnějších publikací v meziročních srovnáních. V případě publikací v D1 je podíl publikací ze základního výzkumu obecně, a proto rostoucí podíl těchto publikací dokazuje rostoucí kvalitu základního výzkumu v oboru v ČR.

Přístup k publikování je dnes bohužel závislý na individualitách. Mnoho publikací má v seznamu autorů stejné osoby, které garantují kvalitu výzkumu. Pokud je v čele kolektivu odborník, který pokládá kvalitní publikace ve WOS za základ vědecké práce, vede i tento kolektiv tímto směrem. Toto však není obecná praxe a většina pracovišť to ještě dnes takto necítí. Ani finanční motivace nefunguje, protože VŠ peníze za publikační výstupy rozdělují podle vlastních pravidel. V EU15 je vědecká prestiž autorů na daleko vyšší úrovni (vlastní motivace). V ČR je tento trend pozvolný.

Sborníkové publikace nejsou podstatným výstupem oboru. Jejich podíl je 28 % na celkovém počtu článku oboru, ale jejich význam je výrazně nižší. Neobsahují zásadní informace, ale často se jedná o první publikace mladých začínajících vědců (zde je nutné je ocenit). Existují významné konference, kde sborníky z této konference mají určitou váhu, a (speciálně pro mladé vědecké pracovníky) jsou dobrou příležitostí startovacích publikací. Nemyslím si, že praxe ve světě je jiná.

## **2) Oborový překryv**

- i. Dochází v daném oboru FORD k významným překryvům s jinými obory FORD, zejména u článků v pásmech D1 (případně Q1)? Jaké jsou příčiny a do kterých oborů tyto výsledky spíše patří? [nutno projít seznam článků Priloha\_3\_vysledky\_X.X\_FORD.xlsx]?***
- ii. Existují v rámci FORD oboru WoS kategorie (obory), které mají výrazný podíl na dané FORD kategorii co do produkce publikací v D1/Q1 [Graf 7]? Komentujte a případně vysvětlete.***

Dochází k velmi dominantnímu překryvu, kdy naprostá většina článků D1 má společné WOS kategorie s 1.4 Chemical Sci., a 2.5 Material Eng. U více než poloviny článků k tomu přibývá ještě 1.3 Physical Sci. Toto je dáno tím, že obor Nano-technologie vychází jak ze základů chemie, tak fyziky a velmi často je spojen s přípravou nových materiálů (Material Eng.). Tento překryv je tedy naprosto logický.

V rámci oboru neexistují kategorie, které mají podíl na dané FORD kategorii.

### 3) Velikost oboru na základě počtu autorů a autorek výsledků

- i. Komentujte personální velikost oboru (počet autorů a autorek působících v oboru v ČR) s dalšími obory oborové skupiny [Graf 10 dle RIV].*

Velikost oboru je možné posuzovat podle počtu výsledků v databázích (WOS) anebo podle počtu autorů, publikujících v oboru. Pokud se týče počtu autorů, tak se obor řadí mezi ty menší obory z oborové skupiny Engineering and Technology (3 obory mají menší počet autorů, 7 větší počet než Nanotechnologie). Zajímavé je srovnání co do počtu publikací na jednoho autora. Zde obor nano-technology dosahuje nejvyššího počtu 4,6 článku na autora. To znamená, že skupina publikujících v oboru je poměrně kompaktní a autoři v oboru opakovaně publikují. Podíl autorů publikujících ve WOS je velmi vysoký (společně s Industrial biotechnology nejvyšší v oborové skupině). To je dáno především tím, že autoři publikují v kvalitních časopisech, které jsou ve WOS.

### 4) Profil publikačního výkonu oboru (WoS)

- i. Popište profil publikačního výkonu oboru v ČR ve srovnání s průměrem zemí EU15 a světem [Graf 3]. Uveďte možná vysvětlení podstatných rozdílů (např. zda v oboru v Česku a na Slovensku vychází větší počet WoS časopisů, kde čeští autoři a autorky intenzivně publikují) [viz seznam článků Priloha\_3\_vysledky\_X.X\_FORD.xlsx].*
- ii. Popište vývoj v posledních letech a komentujte možné příčiny případných trendů ve změnách profilu [Graf 1c].*

Porovnání kvality výsledků v mezinárodním srovnání a její vývoj ukazuje na mírně pozitivní trend. Z pohledu podílu publikací v D1 decilu jsou výsledky podprůměrné, a to jak ve srovnání s EU (o 5 % bodů) tak i celosvětově (o 3 % body). Při sledování vývoje však lze konstatovat nárůst podílu D1 výsledků v jednotlivých letech s maximem v roce 2021 (19 % podíl). Podobně negativně vychází porovnání s výsledky v Q1, kde v ČR zaostáváme ještě výrazněji (o 10 % bodů oproti EU a 9 % bodů vůči Světu). I zde je však pozitivní trend, především v posledních třech letech. Avšak i data za nejlepší rok 2021 nedosahují hodnot EU15 ani Světa. Zcela nejvýznamnější kategorií je Q2, kam padá 41 % výsledků z ČR, což je výrazně více než EU15 (36 %) a Svět (30 %). Pokud bychom porovnali tyto dvě kategorie dohromady (Q1 + Q2), což představuje 50 % kvalitnějších výsledků, pak ČR (76 % výsledků) dosahuje lepších hodnot v porovnání se Světem (74 %) ale horších než EU15 (81 %). I z tohoto srovnání je zřejmé, že v EU15 i ve Světě jsou publikační výsledky oboru Nano-technologie nadprůměrné oproti průměru za všechny obory. Porovnání ve dvou nejhorších kvartilech (Q3 a Q4) ukazuje srovnatelné výsledky s trendem zvyšujícího se podílu Q3 na úkor Q4, což je pozitivní.

## 5) Publikační výkon oboru (WoS)

- i. Srovnajte velikost publikačního výkonu oboru (počet článků WoS) ČR vůči průměru zemí EU15 (při zohlednění populačních velikostí). Popište možné příčiny výraznějších rozdílů [Graf 4]. Pozornost věnujte zejména pásmům D1 a Q1.*
- ii. Popište vývoj publikačního výkonu oboru v posledních letech a možné příčiny trendů [Graf 1b]. Pozornost věnujte zejména pásmům D1 a Q1. Do jaké míry mohlo změny v čase ovlivnit zařazování či vyřazování časopisů z databáze WoS [viz seznam časopisů v oboru Priloha\_2\_casopisy\_X.X\_FORD.xlsx]?*

Obor nano-technologie je rozsahem publikační aktivity malý obor (celkově v hodnoceném období pouze 1738 výsledků). V dlouhodobém srovnání se postavení oboru v mezinárodním měřítku neustále zlepšuje a počet publikací v oboru dlouhodobě roste (za posledních 5 let je skoro dvojnásobný). K tomuto zlepšení přispěl i zvyšující se počet časopisů oboru (z 93 v roce 2017 na 111 v roce 2021), ale tento počet se zvýšil pouze o 20%, což je výrazně méně než nárůst počtu publikací. Nárůst počtu je především způsoben větší publikační aktivitou ČR vědců v tomto oboru.

Trend nárůstu podílu českých publikací je stabilní a vede k tomu, že ČR zajišťuje 3,82 % výsledků EU v oboru (v loňském srovnání to bylo 3,38%). Vezmeme-li v úvahu poměr počtu obyvatel ČR k EU15 (2,59 %) je počet publikací, které jsou s oborem spojeny, o cca 47 % vyšší, než je průměrný poměr publikací v EU15 (v loňském srovnání to bylo jen o cca 30 %). Pokud bychom vzali jako srovnávací kritérium poměr FTE v oblasti vědy a výzkumu (2,29 % EU15), pak je počet publikací větší dokonce o cca 66 % oproti průměrnému počtu publikací EU15 (v loňském srovnání to bylo o jen cca 50 %). Toto navýšení publikací oboru Nano-technologie oproti průměru není způsobeno publikací v domácích (či Slovenských) časopisech, protože tyto časopisy pro obor neexistují. Je to pravděpodobně dáno tím, že obor nanotechnologie je v ČR dlouhodobě vnímán jako velmi perspektivní a moderní.

I zde se opakuje to, co bylo řečeno výše, i když ve všech kvalitativních kategoriích je podíl vyšší než odpovídá počtu obyvatel či FTE, podíl kvalitních publikací je výrazně nižší než podíl publikací v Q3 a Q4.

## 6) Korespondující, první, druhý a další autoři/autorky v oboru

- i. Má v oboru význam pořadí autorů a institut korespondujícího (reprint) autora? Pokud ano, pokračujte dalšími body i. a ii.*
- ii. Je v oboru adekvátní zastoupení výsledků s významnějším autorstvím z českých VO (první autor, korespondenční autor), zejména v pásmech D1 a Q1? [Grafy 2a,b a seznam článků Priloha\_3\_vysledky\_X.X\_FORD.xlsx]*
- iii. Můžete výsledky s významnými autory z českých VO blíže charakterizovat? [viz seznam článků Priloha\_3\_vysledky\_X.X\_FORD.xlsx]*

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 Čech, je většinou ze země s lepšími biblio statistikami, takže ze zemí s kvalitnější vědou. U většiny publikací v oboru jsou korespondenčními autory čeští autoři (64 %) a tento podíl roste (vloni byl 61 %). V minulých letech byl podíl českých korespondujících autorů u těch nejkvalitnějších publikací (D1) jen 45 %, v letošním srovnání narostl na 53 %. A tento vývoj je dlouhodobý (před dvěma lety pouze 41 %). Podobně je to vidět i u publikací Q1, kde je tento podíl 58%, což není o mnoho méně než průměr 64 % za všechny publikace. Naopak u nejméně kvalitních publikací (Q4) je podíl českých reprint autorů 69 %, stejně jako při loňském srovnání. Takže platí, že lepší výsledky vznikají v mezinárodní spolupráci s cizími reprint autory, ale trend u kvalitních publikací se posouvá směrem k českým korespondenčním autorům. Pokud se podíváme na průměrný počet institucí podávající výsledky tak platí, že nejkvalitnější publikace (D1) vznikají za spoluautorství skoro 5 institucí a ty nejméně kvalitní (Q4) jen dvou (přesně průměrně 2,3). Z toho vyplývá, že spolupráce (a především mezinárodní) je základem kvalitních výsledků.

## 7) Velké autorské kolaborace

- i. Jaké je v oboru zastoupení výsledků vytvořených ve velkých autorských kolaboracích [Grafy 2a,b]? Věnujte přednostně pozornost pásmům D1 a Q1.*
- ii. Jaký je podle vašeho názoru autorský přínos domácích institucí k takovým výsledkům v kategoriích D1 a Q1? Komentujte a případně vysvětlete. [viz seznam článků Priloha\_3\_vysledky\_X.X\_FORD.xlsx]*

Pro obor Nano-technology nejsou publikace ve velkých autorských kolaboracích důležité. Jejich podíl je menší než 0,5 %.

## 8) Mezinárodní spolupráce a domácí „know-how“

- i. Charakterizujte rozsah mezinárodní spolupráce, specificky se zaměřte na výsledky klasifikované jako D1 a Q1 [Grafy 2a,b].*
- ii. Můžete tyto výsledky nějak blíže charakterizovat? Do jaké míry lze považovat výsledky klasifikované jako D1 a Q1 za domácí „know-how? Je tento podíl podle vašeho názoru v souladu s praxí a výkony v zahraničí? Komentujte a případně vysvětlete. [viz seznam článků Priloha\_3\_vysledky\_X.X\_FORD.xlsx]*

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 (58 % reprint autorů u výsledků Q1 je z ČR) i výrazným podílem kolektivu autorů z ČR. Zvyšující se podíl mezinárodní spolupráce na tvorbě kvalitních výsledků je důkazem lepšího vnímání ČR pracovišť prestižními zahraničními pracovišti. I tak však platí, že některé výsledky vytvořené v ČR jsou publikovány s cizími autory jen pro zvýšení jejich vědecké prestiže a jejich publikaci v prestižnějších časopisech přes jméno zahraničního spoluautora.

## II. Část – Výzkumné organizace v oboru

### 9) Personální velikost VO

- i. Na základě dat z RIV [Graf 11] okomentujte seznam deseti identifikovaných největších VO v oboru. Součástí komentáře může být i Vaše povědomí o tom, že některá VO pravděpodobně chybí nebo naopak přebývá.*
- ii. Na základě dat z RIV [Graf 11] popište, jaké podíly autorů těchto VO publikují ve WoS a uveďte, zda tyto podíly odpovídají zvyklostem v oboru. Dochází u některých VO k neobvykle nízkému nebo vysokému podílu publikací ve WoS?*
- iii. Pokud jsou údaje dostupné, uveďte na základě oborových kapacit (zdroj: Excel oborové kapacity VO), které z těchto VO se hlásí primárně k (1) aplikovanému výzkumu, (2) základnímu výzkumu, (3) mixu obojího.*

Mezi nejvýznamnější pracoviště z pohledu celkového počtu autorů patří tradiční centra nano-technologií v ČR, jako je TUL, UPOL, VŠCHT či VUT v Brně. Mezi nejvýznamnější instituce patří i VŠB Ostrava, UTB Zlín i Univerzita v Pardubicích. To ukazuje na to, že obor nano-technologie se rozvíjí v celé ČR a mezi významné producenty výsledků se řadí i menší univerzity z menších měst. Všechny výše uvedené instituce mají naprosto dominantní podíl publikací ve WOS (82-96 %). V seznamu jsou i dva neakademické subjekty (VYRTYCH a.s. a TESCANA Brno, s.r.o.) kteří mají naopak podíl svých výsledků ve WOS minoritní. To podporuje obecný postoj univerzitních pracovišť, publikovat ve WOS, a neakademických, které publikují i v časopisech, které nejsou ve WOS.

Převážná většina významných hráčů v oboru Nanotechnologie se hlásí jak k základnímu, tak aplikovanému výzkumu, tj. k vyváženému základnímu a aplikovanému výzkumu. Jen VUT Brno a Univerzita Pardubice se hlásí pouze k základnímu výzkumu. V oboru tedy nelze stanovit, zda v ČR je upřednostňován základní či aplikovaný výzkum, ale naopak jedná se většinou o vyvážený výzkum z obou skupin.

### 10) Nejvýznamnější VO z hlediska produkce nejlepších výsledků

- i. Popište, které z top 10 VO jsou podle tabulek 5a a 5b v daném oboru nejvýznamnější z hlediska produkce v D1 a Q1. Tabulky 5a a 5b v první části bibliometrické zprávy vycházejí z oborové klasifikace výsledků dle zařazení časopisu ve Web of Science.*
- ii. Popište, které z top 10 VO jsou podle grafů 12a a 12b v daném oboru nejvýznamnější z hlediska produkce v D1 a Q1. Grafy 12 ve druhé části zprávy jsou založeny na oborové klasifikaci výsledků, kterou v RIV uvádějí výzkumné organizace.*
- iii. Jsou nějaké významné rozdíly mezi závěry podle předchozích bodů i a ii? Je možné tyto rozdíly vysvětlit? (Rozdíly vznikají například tím, že některé VO přiřazují v RIV publikace oborům, které neodpovídají WoS časopisům, kde publikují.)*

Pokud vezmeme z deseti nejvýznamnějších institucí v oboru podle celkového počtu autorů jen univerzitní pracoviště (dvě firmy v seznamu mají velmi malý podíl na výsledcích a malé procento publikací ve WOS), pak čtyři akademická pracoviště jsou v oboru špičková. Konkrétně UPOL Olomouc, VUT Brno, VŠB Ostrava a VŠCHT Praha. Tyto organizace se všechny vyskytují jak v seznamu deseti předních organizací podle podílu D1 i Q1, tak i podle podílu článků jejich autorů. V podílu článků autorů v D1 vystupuje výrazně UPOL (54%), kde druhá v pořadí Univerzita Pardubice má jen 13 %. TUL v Liberci a Univerzita v Pardubicích jsou v seznamech nejvýznamnějších organizací podle podílu článků jejich autorů na národní produkci D1 a Q1. TUL je pak na prvním místě v Q2.

Srovnání v grafech 12 je trochu nerepresentativní. V současné době je těžké určit hlavní obor autora a nemá možná ani smysl ho určovat. Naprostá většina publikací v oboru Nano-technologie je podávána za více oborů současně (Physical Sci, Chemical Sci, Materials Eng.) a sami autoři se těžko definují do jednoho oboru.

## 11) Produktivita VO a srovnání se světem

- i. Zhodnoťte produktivitu (maximálně 10) nejvýznamnějších VO z hlediska výstupů v Q1+Q2 časopisech vzhledem k personálním kapacitám VO (zdroj: externí Excel tabulka). Uveďte, které VO v oboru mají vysokou anebo naopak nízkou produktivitu.*
- ii. Volitelná otázka: Pokud to je možné, popište na základě Tabulky 6 a Grafu 3, jaký je bibliometrický profil nejdůležitějších VO v oboru ve srovnání s benchmarky (svět, EU15, ČR). Dosahují či nedosahují úrovně EU15, resp. světové úrovně, případně ji převyšují?*

Zhodnocení produktivity je velmi problematické, vzhledem k tomu, že procentuální zastoupení pracovníků v oboru je reportované jednotlivými VŠ a čísla se velmi liší. Některé VŠ vykazují přesná čísla (např. TUL) a jiné vykazují odhad (např. UTB Zlín vykazuje pro obor 0 a je mezi 10ti nejvýznamnějšími institucemi). Vypočtená produktivita by pak byla založena na velmi nepřesných datech.

Lepší pohled je produktivita institucí v produkci kvalitních publikací v porovnání se světem. Jako kritérium si vezmeme procento výstupů v Q1. Pro obor je to v ČR 35 %, v EU15 je to 45 % a ve Světě 44 %. To znamená, že instituce, která dosahuje alespoň 44% výsledků v oboru v Q1 je výkonem srovnatelná se světem (místo kvantitu porovnávám kvalitu). Z deseti nejproduktivnějších institucí toto kritérium dosahují pouze VUT Brno (45 %), VŠCHT v Praze (54 %) a Ústav Heyrovského (45 %, není univerzitní pracoviště).