

Komentář Odborného panelu (WOS)

FORD: 2. 6. Medical engineering

Komentář vypracoval: Petr, Novák, RNDr., Ph.D.

Datum zpracování: 22. srpen 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 ...).

Hodnocení oboru Medical engineering není úplně triviální. Přestože se v současné době jedná o jeden nejvíce rozvíjejících se oborů, který ve vyspělých zemích zpětně generuje nemalé zisky do státního rozpočtu, na penzijní zabezpečení a zdravotní pojištění, v České Republice je jeho výkonnost ambivalentní. Pokud se omezíme pouze na bibliometrická data, tak naše ztráta na vyspělé země není výrazná, bohužel se nám nedaří výsledky vědecké práce efektivně přetavit v komerční produkt. Tahle skutečnost si zaslouží dle mého názoru podrobnou analýzu. Vysvětlení daného jevu je totiž několik, a pokud se má Česká Republika zařadit mezi vyspělé ekonomiky, tak by měla produkovat výrobky s vysokou přidanou hodnotou. Obor Medical engineering je zrovna oblastí, kde marže finálních výrobků dosahují více než 70 %. Opominuli nadprodukcí odpadních publikací v Q3 a Q4 oproti vyspělým zemím, je jednou z možností existence výzkumu a vývoje tzv. do šuplíku, kdy vědci a výzkumné organizace sice pracují na zajímavých tématech, které ale bohužel nemají praktické využití, nebo se věnují kvalitním tématům s praktickým přesahem, ale právní prostředí neumožňuje jeho efektivní přenesení do praxe, poslední možností je neexistence firem, které by kvalitní výsledky výzkumu a vývoje uvedly na trh. Nicméně, i pokud se omezíme pouze na bibliometrická data, ve srovnání se Světem mírně zaostáváme, kdežto pokud se zaměříme na EU15, tak produkce kvalitních výsledků je podprůměrná.

(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 ...).

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.

Bibliometrická analýza celkem dobře odráží skutečnou situaci v hodnoceném oboru. Výstupy oboru Medical engineering lze velmi snadno publikovat v časopisech D1 a Q1, protože se v současnosti jedná o velmi populární obor s přesahem do zdravotnictví a aplikačním potenciálem. Bohužel grafy 3 a 4 podrobně ukazují impotenci daného oboru v České republice. V podstatě se v České republice proporčně hodnocenému oboru věnuje přibližně stejné množství kvalifikovaných zaměstnanců jako v zemích spadajících do EU15, celková produkce je jen mírně podprůměrná, to není vůbec myšleno negativně, ale podíl výsledků v Q4 je silně nadprůměrný a podíl v D1 a Q1 značně podprůměrný. V podstatě lze identifikovat, že sice generujeme podobné množství výsledků jako země sdružené v EU15, ale o podstatně nižší kvalitě.

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?

Bohužel odpověď na první otázku je negativní a na druhou pozitivní. Bylo by samozřejmě příjemnější, aby odpovědi byly obráceně. Pokud se budeme odpovědi věnovat podrobněji, tak zjistíme, že ve srovnání se Světem u kategorií D1 a Q1 na tom nejsme úplně špatně, ovšem za EU15 zaostáváme o 3% v D1, což nevypadá vůbec špatně, bohužel v Q1 se nůžky už rozevírají na rozdíl 8%. To samozřejmě velmi dobře koreluje s produkcí odpadních publikací v Q3 a Q4. Ve srovnání se Světem si stojíme celkem dobře v Q4, ale v Q3 to už není žádná sláva a v porovnání s EU15 je to opět propadák, o 8% větší produkce v Q3 a 6% v Q4. Vysvětlení může být několik, ale nejpravděpodobněji se jedná o kombinaci dvou jevů. Obor Medical Engineering úzce souvisí s lékařskými obory, doloženo i skutečností, že fakultní nemocnice produkují opravdu velké množství publikací v hodnoceném oboru, a i mezi lékaři se najde dost jedinců, kteří v rámci karierního růstu nebo pro vlastní uspokojení chtějí získat tituly typu docent nebo profesor. Samozřejmě bez patřičného publikačního výstupu na zmíněné tituly nemohou dosáhnout, takže existuje celá řada časopisů o nízké reputaci, které mají na zmíněných potřebách založeny svůj podnikatelský záměr nebo jsou založeny profesními organizacemi zcela účelově. Určitě vina nepadá na samotné lékaře, protože jejich primárním posláním je léčit populaci a nikoliv dělat vědu, stálo by za úvahu změnit požadavky na lékaře pro dosažení patřičných pedagogických hodností. Dalším nešvarem je existence projektu OPV VV jako byly např. NPU1 a NPU2, kde se předpokládaly kvantitativně vysoké publikační výstupy vzniklé pouze na pracovišti příjemce dotace, přibližně 50 za projekt. To bylo naprosto nereálné, protože zrovna obor Medical

engineering je v drtivé většině mezioborový, pokud má generovat velmi kvalitní výsledky v D1 a Q1, takže řešením pro naplnění příslušných kvót zmíněných projektů NPU1 a NPU2 byla vysoká publikační aktivita v Q3 a Q4 časopisech, kde oponentské řízení je méně kvalitní.

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)?

Ano, institut korespondujícího autora je velmi důležitý. Krásně jeho užitečnost dokumentuje graf 2b. Zatímco v D1 a Q1 tuzemští autoři korespondovali pouze 44% a 52% publikací, zahraniční spolupráce naopak představují 86% a 74% výsledků, v Q3 a Q4 je situace opačná, korespondováno 69% a 84% výsledků a ve spolupráci pouze 49% a 30%. Z daného grafu jasně plyne, že kvalitní výsledky byly hlavně dosaženy ve spolupráci se zahraničními partnery a odpad generují skoro výhradně tuzemská pracoviště. Demonstrace je patrna např. z publikace v D1 (Gorges TM, Kuske A, Röck K, Mauermann O, Müller V, Peine S, Verpoort K, Novosadova V, Kubista M, Riethdorf S, Pantel K. Accession of Tumor Heterogeneity by Multiplex Transcriptome Profiling of Single Circulating Tumor Cells. Clin Chem. 2016;62(11):1504-1515. doi: 10.1373/clinchem.2016.260299), kde tuzemské pracoviště z jedenácti spoluautorů má zastoupení pouze v jednom spoluautorovi, takže tuzemský příspěvek je v podstatě marginální oproti práci v Q4 (Kovářová K, Vodička T, Bozděch M, Repko M. 3D kinematic analysis of patients' gait before and after unilateral total hip replacement. Acta Bioeng Biomech. 2020;22(2):165-171), která pochází výlučně z Brna.

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 hodnoceném oboru je minimum práci vytvořených v kolektivu velkých kolaborací, 5% v D1 a 2% v Q4, což se dá považovat za zanedbatelné. Je ovšem zajímavé, že zatímco graf 2b vykazuje výše zmíněná procenta, tak v xls souboru v přílohách, kde je výčet všech výsledků, jsem žádné výsledky 30+ nenašel.

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

Rozsah mezinárodních spoluprací je klíčový při tvorbě špičkových výsledků, příslušnou analýzu již obsahuje bod 5. V podstatě 86% v D1 a 74% v Q1 tvoří zahraniční spolupráce. To není moc příznivé zjištění. Zahraniční spolupráce jsou jistě prospěšné a velkým přínosem pro místní pracoviště, o tom není pochyb, ale větší zastoupení domácí produkce v D1 a Q1 bez zahraniční pomoci by bylo žádoucí.

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?

Samozřejmě i v D1 a Q1 jsou výsledky, které lze považovat za domácí „know-how“. Příkladem mohou být výsledky Zarska M, Sramek M, Novotny F, Havel F, Babelova A, Mrazkova B, Benada O, Reinis M, Stepanek I, Musilek K, Bartek J, Ursinyova M, Novak O, Dzijak R, Kuca K, Proska J, Hodny Z. Biological safety and tissue distribution of (16-mercaptohexadecyl)trimethylammonium bromide-modified cationic gold nanorods. Biomaterials. 2018 Feb;154:275-290. doi: 10.1016/j.biomaterials.2017.10.044. and Darebna P, Spicka J, Kucera R, Topolcan O, Navratilova E, Ruzicka V, Volny M, Novak P, Pompach P. Detection and Quantification of Carbohydrate-Deficient Transferrin by MALDI-Compatible Protein Chips Prepared by Ambient Ion Soft Landing. Clin Chem. 2018 Sep;64(9):1319-1326. doi: 10.1373/clinchem.2017.285452. Nicméně existují zde značné rezervy ve srovnání s vyspělými zeměmi.

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

Velmi složitá otázka, protože odpověď není jednoznačná. Záleží, na co se zaměříme. Pokud nás bude zajímat kvantitativní aspekt, tak nejlépe si vede engineering, biomedical. Pokud se zaměříme na poměr $D1+Q2 / Q3+Q4$, který odráží kvalitu, tak nejlépe vede cell & tissue engineering, který má sice nejmenší produktivitu v počtu výsledků, ale více než polovina spadá do D1 a Q1 a pouze minimum výsledků v Q3 a Q4.

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).

Dochází. V D1 a Q1 bylo pro obor medical engineering hlášeno 133 výsledků, nicméně pouze 15 jich výlučně reprezentuje hodnocený obor. To není překvapivé, protože hodnocený obor je úzce propojen se zdravotní péčí obyvatelstva, které také trpí různými neduhy. Výsledky hodnoceného oboru jsou nakonec vždy testovány nebo využity v některém biomedicínském oboru, z toho pramení zmíněný překryv, který je naprosto v pořádku a není způsoben nevhodným zařazením do oboru FORD.

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?

Tady samozřejmě hrají prim naše dvě největší University Karlova a Masarykova a není to vůbec překvapivé, protože obě se věnují nejen biomedicínskému výzkumu, ale mají

i své lékařské fakulty navázané na fakultní nemocnice. V podstatě se jedná o ideální symbiosu, kdy jedna část instituce něco vyvine a druhá část může potvrdit nebo vyvrátit možné uplatnění v klinické praxi. To je trochu svazující například pro ČVÚT v Praze, které si taky nestojí špatně, ale na spoustě výstupů je ve sdružení s Karlovou Universitou nebo jinou universitou, která má lékařskou fakultu s nemocnicí, protože ta disponuje buněčnými nebo zvířecími modely případně klinickou skupinou k ověření účelnosti výsledků výzkumu a vývoje. Pokud se ovšem budeme bavit o kvalitativním nikoliv o kvantitativním srovnání s EU15, tak pouze Masarykova Universita, ÚMCh AV ČR, nemocnice u Sv Anny a ÚEM AV ČR dosahují srovnatelné úrovně. Na druhou stranu je nutné zmínit, že více než 60% kvalitních výsledků zmíněných VO vzniklo v zahraniční spolupráci. To platí i pro Universitu Karlovu.

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?

Množství výsledků hodnoceného oboru medical engineering vytvořených ve velkých kolaboracích je naprosto zanedbatelný a nemá tedy smysl hodnotit ani jestli výsledek nese rukopis cizího reprint autora či nikoliv. Asi jedinou institucí, která se snaží generovat kvalitní výsledky bez zahraniční spolupráce a generovat tzv. domácí „know how“ je MBÚ AV ČR, který se sice na výsledcích v D1 podíli pouze 9%, ale příspěvek zahraniční spolupráce je 40%. Ostatní instituce mají v D1 zahraniční podíly 67% a vyšší. V případě Q1 snad můžeme vypíchnout ÚEM AV ČR s 62% přispěním zahraničních spoluautorů, i když to je už diskutabilní.

II. část - Data zpracovaná s podporou RIV

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

Určitě odpovídá.

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?

Tahle otázka je trochu zavádějící, není úplně jasné, že hodnocení kritérium opravdu vyjadřuje kvalitu produkce příslušné VO ve vědě a výzkumu, protože pokud některá VO produkuje v prestižních žurnálech výsledky, které vytvořily malé týmu, tak bude poškozena. Pokud je zde opravdu nutná odpověď, byť její výpovědní hodnota je diskutabilní, tak vyčnívají ČVÚT v Praze, VÚT v Brně a Ústav Přístrojové Techniky AV ČR.

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

Na danou otázku se nedá vůbec odpovědět na základě získaných materiálů, dá se pouze konstatovat, že např. Ústav Přístrojové Techniky AV ČR je vysoce produktivní, protože sice generuje pouze 6% celkového objemu výsledků, ale podílí se na nich 95% autorů (20 z 21) instituce. Trochu to zavání nesmyslem, protože co když má zmíněný ústav dalších 20 zaměstnanců, kteří by dle náplně práce měli taky produkovat výsledky v oboru medical engineering, ale nedělají nic. Navíc je podezřelé, že např. Masarykova Universita má 10 autorů v grafu 11, z toho 10 je ve WoS, ale dle grafu 6 má 15% podíl na oboru. Je zvláštní, že by ten podíl tvořilo 10 autorů.

15. 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).

Tady by to vypadalo, že např. Západočeská Universita v Plzni jede pod své možnosti, ale na základě výše zmíněného to nemusí být vůbec pravda. Soukromé firmy nejsou zohledněny, protože tohle hodnocení je pro ně naprosto irelevantní.