

# Komentář Odborného panelu

## Ford: 2.7 Environmental Engineering

Vypracoval: doc. Ing. Richard Šňupárek, CSc.

Datum vypracování: 7.7.2021

### Základní otázky – obory FORD

- 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 ... )**

Výsledky bibliometrické analýzy potvrzují relativně dobrou pozici oboru 2.7 Environmental engineering v publikační oblasti ve srovnání se světovou úrovní resp. úrovní EU15. V užším rozsahu dle WOS Category národní podíl publikací v D1 (27 %) dokonce převyšuje EU15 (25 %), v Q1 dosahuje národní podíl publikací 60% proti 65 % v EU15. V širším rozsahu dle periodik v oboru FORD pak rozdělení bibliometrických výstupů zahrnuje 17% výsledků v D1 (proti světovým 19 %), 41 % v Q1 (proti 46 % ve světě) a 24% v Q2 (proti světovým 29 %). Stále ještě relativně vyšší počty výsledků v nejslabších kategoriích představují publikace v Q3 (25 % proti světovým 18 %) a v Q4 (11 % proti světovým 7 %). I zde lze pozorovat žádoucí posun – nárůst podílu publikací v Q3 na úkor Q4. Srovnáme-li dosažené výsledky s analýzou z předchozích let, je zřejmý postupný mírný pokles dosahovaných hodnot podílu publikací v nejvyšších kategoriích ve srovnání se světovými výsledky a především s výsledky EU15. Ve sledovaném období naopak roste hodnota mediánu (v roce 2019 hodnota 0,909 proti 0,847 v roce 2016).

Celkové hodnocení oboru ukazuje, že v celém období úroveň publikačních výsledků ve srovnání s EU15 převyšuje úroveň realizačních výsledků. Souvisí to i s tím, že velkou část kvalitních publikací představují laboratorní a terénní studie bez přímých aplikačních výstupů.

- 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.**

Obor 2.7 zahrnuje celkem 9 kategorií, které se výrazně liší jak objemem, tak kvalitou publikačních výstupů. Nebereme-li v úvahu kategorie Marine engineering, Ocean engineering a Petroleum engineering, které mají v ČR minimální zastoupení, zahrnuje tento obor následující podobory: Engineering environmental, Energy and fuels, Green and sustainable sciences, Engineering geological, Remote sensing a Mining and mineral processing.

Nejsilnější kategorií z hlediska počtu publikací představuje Energy and fuels s 587 výstupy. Publikace se objevují v 89 periodikách s maximálním AIS 17,7, 9 časopisů je v D1, dalších 15 v Q1 a 10 v Q2.

Kategorie Engineering environmental (502 publikačních výstupů) zahrnuje 50 časopisů s max. AIS 1,97. 5 periodik je zařazeno v D1, dalších 7 v Q1 a 13 v Q2.

Podobor Green and sustainable sciences s 439 výstupy představuje 35 periodik, z toho 4 v D1, dalších 6 v Q1 a 8 v Q2 a max. AIS 2,2

Kategorie Mining and mineral processing vykazuje ve sledovaném období 166 publikačních výstupů a zahrnuje 21 časopisů (max. AIS 1,09), z nichž jsou 2 v D1, další 3 v Q1 a 3 v Q2.

Podobor Remote sensing se 158 publikacemi reprezentuje 29 časopisů s max. AIS 2,69.

Konečně kategorie Engineering geological obsahuje ve sledovaném období 78 výstupů a 35 periodik s max. AIS 1,35, když 4 jsou v D1, dalších 6 v Q1 a 8 v Q2.

Z bibliometrické analýzy vyplývá, že rozhodujícími kategoriemi, které z tohoto hlediska formují celý obor 2.7 Environmental engineering jsou Engineering environmental, Energy and fuels a Green and sustainable sciences, které vykazují cca 80% bibliografické produkce oboru.

**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?**

Především uvedené rozhodující podobory vykazují vysokou úroveň kvalitních publikací nejen vzhledem k celosvětovým údajům, ale i vzhledem ke kvalitnějšímu ukazateli EU15. Tak podíl národních výsledků v D1 v podoboru Engineering environmental převyšuje tento ukazatel v EU15. V rámci kategorie Engineering geological vykazují národní výsledky vyšší hodnoty než EU15 jak v D1 tak v Q1, celkový počet publikací v této kategorii je ovšem nízký.

Z hlediska srovnání s EU15 pak celý obor dosahuje 79% podílu EU15 v D1, 80 % podílu EU15 v Q1 a 83 % podílu EU15 v Q2. Srovnání s předchozími lety ukazuje velmi mírný pokles hodnot ve všech náročných segmentech, což může být ovlivněno i úpravami metodiky přípravy podkladů.

I srovnání mediánů (94% ČR proti 104 % EU15) potvrzuje vysokou publikační úroveň oboru. V podkladech uvedený výrazný pokles benchmarku mediánu ČR v roce 2019 (74 % světové úrovně proti 89% v roce 2018) se v podrobnějších podkladech nepotvrdil.

Ze srovnání produkce ČR a EU15 v jednotlivých pásmech je zřejmé, že ČR vykazuje zřetelnou relativní nadprodukcí v segmentech Q3 a Q4. Nicméně i v tomto ohledu je zřetelný vývoj, směřující ke snižování objemu publikací v nejnižším segmentu Q4, ovšem za současného nárůstu objemu publikací v segmentu Q3. Velmi vysoký podíl publikací v Q3 vykazuje kategorie Green Sustainable Science. Je to dáno obecně snazšími a rychlejšími publikačními možnostmi v těchto segmentech a v případě oboru 2.7 se projevuje vliv méně výkonných kategorií s velkým podílem výstupů v Q3 a Q4, především Green Sustainable Science a Mining and Mineral Processing.

Z časového hlediska se jeví trend velmi mírného poklesu podílu produkce ČR v nejkvalitnějších segmentech. Krátká doba sledování a změny v metodice hodnocení mohou ovlivnit tento ukazatel.

**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)?**

Institut reprint autora bezpochyby charakterizuje výrazný podíl na publikaci, ve většině případů se ovšem odvíjí od organizační struktury grantů a projektů a ve sledovaném oboru nemá tak velký význam. Z rozboru publikací za poslední období (rok 2019) v hlavní kategorii Engineering environmental vyplývá, že podíl publikací s českými reprint autory činí 40% v segmentu D1, 42% v segmentu Q1 a roste směrem k nižším kategoriím. Ze srovnání s vývojem tohoto ukazatele v celém období je zřejmé, že s rozvojem mezinárodní spolupráce dochází k postupnému snižování podílu publikací s českými reprint autory v nejvyšších segmentech (D1, Q1).

**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)?**

Publikace s velkým počtem autorů (30+) jsou v celém posuzovaném oboru zcela výjimečné. Za celé sledované období od roku 2016 jejich počet nepřesáhl 10 a v posledním hodnoceném roce 2019 se objevil pouze jeden takový výsledek. Většinou se jedná o vytváření databází v širším evropském nebo světovém měřítku.

Počet autorů na jednu publikaci u výstupů v D1 a Q1 jen zřídka přesahuje 10, v průměru činí cca 6,5.

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

Mezinárodní spolupráce v rozhodující kategorii Engineering environmental je standardně nejvyšší v oblasti nejkvalitnějších výstupů (D1,Q1). Podíl mezinárodní spolupráce ve sledovaném období výrazně stoupá: jestliže celkový podíl za léta 2016 – 2018 v segmentu D1 činil 77 % a v segmentu Q1 67 %, pak v roce 2019 to bylo v segmentu D1 87 % a v Q1 pak 81 %. Vůbec nejvyšší podíl mezinárodní spolupráce na publikacích v D1 vykazuje MU v hodnotě 90 %. Kombinace mezinárodní spolupráce a českého reprint autora se vyskytuje v 37 případech výsledků D1, což činí 27 % a v 32 (cca 10 %) případech výsledků Q1. Podstatně nižší podíl mezinárodní spolupráce je v kategoriích Q3 a Q4. Celkově lze říci, že mezinárodní spolupráce výrazně zvyšuje kvalitu výstupů zejména v nejkvalitnějších segmentech.

**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?**

Charakterizovat nějakou širší kompaktní oblast v posuzovaném oboru je prakticky nemožné vzhledem k tomu, že se jedná o široký soubor rozdílných kategorií na pomezí technických a přírodních věd. V každém podoboru lze najít tematickou

oblast s nadstandardními výsledky, jedná se však o velmi úzký a málo početný segment v dané kategorii.

**8. Existují WoS kategorie, které jsou v oboru nadprůměrně dobré? Můžete je stručně okomentovat (nově je vám k tomu v analýze k dispozici podpůrný graf)?**

Výrazně nadprůměrnou kategorii představuje Engineering environmental (502 publikací), kde podíl publikací v D1 převyšuje i srovnávaný výkon EU15 (27 % proti 24 %), přičemž podíly v Q1 a Q2 jsou úrovní EU15 velmi blízké (v Q1 60 % proti 65 % v EU 15, v Q2 23 % proti 23 % v EU15).

Druhou nadprůměrnou kategorií je Energy and fuels, která sice nedosahuje 1,5 % objemu obrovské produkce EU, ale v rámci oboru 2.7 zahrnuje největší počet publikací (587) s vysokými podíly publikací v D1 a Q1 (13 % proti 15 % EU15 v D1 a 37 % proti 45 % EU15 v Q1).

Velmi nadprůměrnou kategorii představuje Engineering geological, kde kvalita výstupů v D1 a Q1 překonává hodnoty EU15 (zejména v Q1 55 % proti 39 % v EU 15, ale i v D1 15 % proti 14 % v EU15). Nevýhodou je relativně malá produkce (celkem 78 publikací v celé kategorii 1916 – 1919).

Další výrazně zastoupenou kategorií je Green sustainable sciences (439 publikací) s již méně kvalitními výsledky (v D1 7% proti 14% EU15 a 25 % proti 30 % EU15 v Q1).

**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).**

Analýza nejvýše hodnocených článků (D1) ukázala, že nejčastější přesahy jsou s oblastí přírodních věd. To souvisí především s celým ustanovením oboru FORD 2.7, který je v zásadě založen na přírodovědných a technických oborech se specifickým zaměřením na ochranu životního prostředí a vývoj aplikačních technologií. Přesahy výstupů zahrnují především oblasti 1.4 Chemical sciences a 1.5 Earth and related environmental sciences. Ty lze nalézt ve většině hodnocených výstupů. Detailní tématický rozbor nejkvalitnějších publikačních výsledků (D1) v rámci kategorie Engineering environmental ukazuje, že nejčastější je zastoupena chemická oblast (cca 45 %), častá je oblast biologie (15 %), řešení spojená s nanočásticemi (10 %), méně často aerologie (8 %), ekonomie (6 %) a energetika (2 %).

V mnohem menší míře se objevují přesahy s obory technických věd, nejčastěji opět přesah s oborem 2.4 Chemical engineering. V některých případech článků zejména s chemickou problematikou by je bylo možno opravdu zařadit do Chemical sciences (publikování v oboru 2.7 asi přináší některé výhody), většinou však je patrné zaměření na environmentální problematiku s bližší nebo vzdálenější možností aplikačních řešení.

**10. Jaké VO jsou podle oborových bibliometrických zpráv v daném oboru nejvýznamnější z hlediska produkce v D1 a Q1? Odpovídá významný podíl na špičkových výstupech relativně velikosti VO (viz referenční údaje a vaše znalosti oboru)?**

Výsledky 10 nejvýznamnějších výzkumných organizací potvrzují poznatky z hodnocení v předcházejících letech. Excelenci představují především velké přírodovědné univerzity Masarykova, Karlova a Palackého univerzita, následované dalšími vysokými školami: VŠCHT, VUT Brno, ČVUT, Jihočeská univerzita, VŠB, ČZU. Z ústavů AV ČR se do první desítky publikací v D1 a Q1 dostaly Ústav fyzikální chemie, Ústav struktury a mechaniky hornin a Ústav výzkumu globální změny.

Posouzení podílu na špičkových výstupech vzhledem k vědecké kapacitě pracovišť je ve zkoumaném oboru z dostupné databáze obtížné. Ani z Oborového bibliometrického srovnání výzkumných organizací (CERGE) nelze v toto oboru vycházet – např. nejúspěšnější Masarykova univerzita s 54 výsledky v D1 a 148 výsledky v Q1 zde vykazuje pouze 2 dominantní autory v daném oboru. Univerzity většinou (ne vždy) zahrnují pracoviště na úrovni kateder nebo ústavů, které se primárně zabývají životním prostředím (Ústav pro životní prostředí PŘUK, Katedra ekologie a životního prostředí UPOL, Katedra environmentálního inženýrství HGF VŠB). Publikace však zajišťují i další pracoviště většinou z oblasti přírodních věd. Pokud bychom přihlíželi k velikosti celých organizací, z blízkých dvojic se jeví jako efektivnější Masarykova univerzita proti UK a VŠCHT ve srovnání s UPOL.

**Základní otázky – významné VO v oboru**

**11. Jaký je bibliometrický profil nejdůležitějších z těchto VO ve srovnání s benchmarky (svět, EU15, ČR)? Dosahují dle bibliometrie úrovně EU15 resp. světové úrovně, případně ji převyšují?**

Bibliometrické profily nejvýznamnějších VO v oboru, především velkých univerzit, vykazují rozhodující podíl nejkvalitnějších publikací v D1 a Q1. Celkově v kategorii D1 přinášejí nejvýkonnější univerzity v pořadí MU, UPOL, UK, VŠCHT, VUT celkem cca 67 % českých publikací v D1, v oblasti Q1 pak UK, VUT, VŠCHT, MU, UPOL zahrnují celkem 62 % všech publikací v tomto oboru.

Výsledky nejkvalitnějších VO jsou plně srovnatelné s výsledky EU 15 a v některých případech (UK, MU, UPOL) je zřetelně přesahují.

U nejvýznamnějších VO v oboru je vesměs patrný výrazný růst kvalitních publikací zejména v roce 2018 (především MU a UPOL).

**12. Je podle vašeho názoru bibliometrický výkon zásadní také z hlediska mise těchto VO? (Např. některé VO věnující se aplikovanému výzkumu mohou mít významný výkon v M2, ale z hlediska jejich mise nemusí mít zásadní úlohu.)**

Nejvýznamnější VO v oboru jsou vesměs velké univerzity, u nichž je vědecká činnost a publikace výsledků nedílnou součástí jejich působení. Posuzovaná bibliometrie je z tohoto hlediska zcela v souladu s jejich zaměřením. Podobně je tomu u ústavů AV ČR, které jsou rovněž hodnoceny zejména na základě publikační činnosti. Kvalitní publikace nových výsledků s aplikačním potenciálem představuje solidní základ pro jejich praktické využití.

Tato aplikační oblast se ovšem jeví jako relativně nejslabší článek celé soustavy.

**13. Respektive můžete vyzdvihnout VO, která nemá mezi top 10 institucemi tak vysoký podíl v D1/ Q1 na celonárodní úrovni, ale z hlediska své velikosti ve skutečnosti převyšuje výkon větších institucí?**

Posouzení výkonnosti jednotlivých VO vzhledem k jejich kapacitě je pouze orientační. Ani z oborového bibliometrického srovnání výzkumných organizací (CERGE) nelze v tomto oboru vycházet. Jako relativně nejpřesnější se mně jeví využití celkových počtů akademických pracovníků VO (i když nemusí vypovídat o vědecké kapacitě v daném oboru). Z tohoto hlediska se jako velmi výkonná jeví VŠCHT, menší výkonnost vykazují MU a UPOL a ještě menší výkonnost by připadla na KU.

Z technicky zaměřených univerzit vykazují velmi dobré výsledky VUT a VŠCHT, za nimi následuje ČVUT. Ve srovnání s přírodovědnými institucemi vykazují technické univerzity (VUT, ČVUT, VŠB) v oblasti bibliografie oboru 2.7 vesměs o něco menší výkonnost.

**14. Existují v oboru VO, které podle Vašeho názoru produkují významný podíl národních výsledků, přesto se mezi špičkovými VO neobjevují? Je v některých z těchto VO je významné 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?**

Nejvýznamnější podíl kvalitních národních výsledků vykazují velké přírodovědné univerzity, následované technickými univerzitami a některými ústavy AV ČR.

Zatím co publikace s velkým počtem autorů jsou v oboru zastoupeny zcela marginálně, mezinárodní spolupráce představuje významný podíl výsledků, především u nejkvalitnějších publikací v D1 a Q1). Podíl mezinárodní spolupráce ve sledovaném období výrazně stoupá Více než 80% výsledků v D1 a 70 % výsledků v Q1 je výsledkem mezinárodní spolupráce.

Podíl publikací s českými reprint autory činí aktuálně 40% v segmentu D1, 42 % v segmentu Q1 a roste směrem k nižším kategoriím. Ze srovnání s vývojem tohoto ukazatele v celém období je však zřejmé, že s rozvojem mezinárodní spolupráce dochází k mírnému snižování podílu publikací s českými reprint autory v nejvyšších segmentech (D1, Q1).

**15. Můžete se pokusit vyjmenovat publikačně výrazně slabé (ve srovnání se světem) organizace a to v obou významech: hodně publikací v nízkých pásmech i málo nebo žádné publikace u těch VO, kde by se očekávaly?**

Bibliometrické profily ukazují, že ve VO s nižším počtem publikací v nejvyšších kvartilech většinou roste počet i podíl článků v Q3 a Q4. Obecně platí, že vyšší podíl publikací v Q3 a Q4 vykazují technické univerzity (ČVUT, VUT a zejména VŠB, z ústavů AVČR pak např. UVGZ nebo UGN). Do těchto výsledků se promítají i rozdílné publikační podmínky v dílčích kategoriích, vyjádřené nízkými charakteristikami hranic AIS a mediánů. Exaktnějšímu srovnání brání nedostatek informací o skutečné vědecké kapacitě jednotlivých oborů.

## Summary

The field includes a wide collection of different categories. But three main categories which represent issues involve cca 80% of all publications in the field.

The bibliometrical analysis proves that the field 2.7 Environmental engineering pertains to distinguished fields within the whole scientific field Engineering and technology according to comparison with the world level. The qualitative structure of bibliometric data approaches the world level and contains cca 17% all results in D1, 41% results in Q1 and 24% in Q2. In comparison with the more exacting level of EU15 the field contains 77% share of results in D1, 80% share in Q1 and 82% in Q2.

The most important categories (detailed FORD) are Engineering environmental, Energy and fuels and Green and sustainable sciences. The above category Engineering environmental (502 publications) shows 27% results in D1 what exceeds the EU15 level (24%) and shares of results in Q1 and Q2 are 92% and 100% of EU level.

The international cooperation includes cca 3/4 of results in D1 and Q1, and the share declines in Q3 and Q4.

Changes during four years of evaluation show very moderate decrease of the best results share (D1 and Q1) in comparison with EU15. But it might be influenced by changes in evaluation methods.

The most common overlaps of publications with other fields are overlaps with natural sciences. The overlaps contains primarily fields 1.4 Chemical sciences a 1.5 Earth and related environmental sciences.

As regards to research organisations, big natural science universities (Masaryk University, Charles University, Palacky University) represent excellence in the field. Then other universities follow - VŠCHT, VUT Brno, ČVUT, Jihočeská univerzita, VŠB, ČZU. Also three institutes of the Czech Academy of sciences (Institute of Physical Chemistry, Institute of Rock Structure and Mechanics, Global Change Research Institute) reached the top ten.

The analysis of efficiency of research organisations (the real number of researches in the field) is only approximate because of lack of the data about number of scientists dealt with the issues.

