

# Komentář Odborného panelu (WOS)

## FODR: 2.3 Mechanical Engineering

Komentář vypracoval: prof. Ing. Pavel Hutař, Ph.D.

Datum zpracování: 6. září 2023

### **Shrnutí:**

Pokud hodnotíme obor Mechanical Engineering z hlediska publikační aktivity je vidět v posledních dvou letech pozitivní změnu publikačního profilu. Obecně dochází k mírnému poklesu počtu publikací, nicméně se zlepšuje jejich kvalita. Výjimkou je kategorie MECHANICS, která má nejlepší profil ze všech ostatních kategorií WoS v oboru a zároveň u ní došlo k významnému nárůstu počtu publikací za rok 2021. Většina publikací má významné domácí „know-how“, zároveň mezinárodní spolupráce pomáhá dosáhnout kvalitních výsledků zejména v prvním decilu. Z hlediska personálních kapacit jsou nejvýznamnější v oboru technické univerzity se strojní fakultou: České vysoké učení technické v Praze, Vysoké učení technické v Brně, Západočeská univerzita v Plzni, Vysoká Škola Báňská -Technická univerzita Ostrava. Nicméně největší produktivitu kvalitních publikací a vynikající publikační profil mají dva ústavy Akademie věd ČR - Ústav fyziky materiálů, AVČR, v. v. i. a Ústav termomechaniky AVČR, v. v. i. Z univerzit je nejúspěšnější Vysoké učení technické v Brně jejíž profil je také srovnatelný s profilem EU15 a v porovnání s ostatními univerzitami, které se podílí na produkci kvalitních výsledků má nejlepší produktivitu.

## 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.***

V oboru Mechanical Engineering jsou jistě bibliometrická data jedním z vhodných ukazatelů popisujících kvalitu základního výzkumu. Pokud hodnotíme publikace, jako vhodný nástroj se jeví počet a kvalita publikací ve WoS. Často se diskutuje o tom, jestli je vhodné hodnotit publikace dle databáze WoS nebo SCOPUS. V databázi SCOPUS je indexováno výrazně větší množství časopisů (přes 800 časopisů) než v databázi WoS (přes 300), přičemž většina publikací indexovaných v databázi WoS je zároveň i v databázi SCOPUS. SCOPUS v tomto oboru tedy primárně rozšiřuje portfolio časopisů o ty, které nejsou tak dobře hodnocené. Z toho plyne, že průměrná kvalita článku v databázi SCOPUS je nižší a výsledné hodnocení vědeckého výkonu je mírnější. Velká nevýhoda databáze SCOPUS jsou její překryvy do jiných oborů FORD, které jsou daleko výraznější než u databáze WoS. Podrobně je tato problematika zpracována v oborovém komentáři k Modulu 2 (SCOPUS) za minulý rok (obor Mechanical Engineering). Pro hodnocení kvality výzkumu je vhodnější použít databázi WoS.

**Nemyslím, že by v rámci oboru Mechanical Engineering byly výrazně jiné publikační zvyklosti než v jiných zemích EU. Co je jiné je zaměření výzkumných týmů.** V ČR je tradičně zaměřena poměrně velká část oboru Mechanical Engineering do oblasti Nuclear Science & Technology. V letech 2017-2021 z celkového počtu 2199 publikací náleží asi 40 % (875) do této kategorie. V oblasti Nuclear Science & Technology jsou jiné publikační zvyklosti. Zatím co všechny ostatní oblasti oboru Mechanical Engineering mají v EU jednoznačně těžiště v prvním kvartilu, u této oblasti je podobný podíl publikací v prvním, druhém a třetím kvartilu. To v našem případě významně ovlivní i profil celého oboru Mechanical Engineering.

**Publikace WoS Proceedings mají určité svůj význam, je to jednoduchá forma jakou komunikovat výsledky výzkumu** (často jsou tyto publikace přímo vázané na relevantní vědecké konference), nebo slouží jako prvotní publikace doktorandů a diplomantů. Nicméně si nemyslím, že by bylo vhodné na tento typ publikací vázat hodnocení kvality vědecké činnosti. Většina výzkumných týmů se snaží publikovat své nejlepší výsledky v kvalitních impaktovaných časopisech a bibliometrie by se o ně měla opírat.

## 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.*

K překryvům mezi jednotlivými obory FORD dochází. Nejvýznamnější překryv pro publikace v prvním decilu má obor **Mechanical Engineering** s oborem **Environmental Engineering**, z 231 publikací je s překryvem do tohoto oboru 101. Dominantně to jsou publikace patřící do termodynamiky a ne vždy úplně souvisí s mechanikou. To je dáno časopisem *Energy*, který má velmi široký záběr od ekonomiky, která souvisí s energetikou, až po termodynamiku. Menší překryv je potom s obory *Mathematics* a *Physical Sciences*. Pro články v prvním kvartilu je potom výrazný překryv do *Materials Engineering* 101x. Ten je typický pro oblast *Engineering*, *Mechanical*. I zde část publikací patří více do materiálového výzkumu, nebo jde o články mezioborové.

## 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].*

**Mechanical Engineering** je jedním z personálně největších oborů společně s **Electrical electronic engineering**, **information engineering**. Je to dáno tím, že strojírenství je jedním z tradičních oborů v České republice, který se výrazně podílí na HDP. Tomu odpovídá i podíl výzkumných kapacit. Jak je ale popsáno dále, ne vždy je tato velká kapacita využita produktivně.

## 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].*

Pokud hodnotíme obor **Mechanical Engineering** z hlediska publikační aktivity je vidět v posledních dvou letech pozitivní změnu publikačního profilu. Obecně dochází k mírnému poklesu počtu publikací a zlepšuje se jejich kvalita. Po nárůstu počtu publikací na 490 v roce 2019, došlo nyní k poklesu na 420 publikací, což odpovídá rokům 2017 a 2018. Publikační profil se v posledních dvou letech výrazně zlepšuje, došlo k nárůstu publikací v prvním decilu (14 %)

a v prvním kvartilu (40 %) a zároveň k poklesu počtu publikací ve třetím (28 %) a čtvrtém kvartilu (8 %). To je už profil, který je dobře srovnatelný se světem (19 % D1, 43 % Q1, 22 % Q2, 34 % Q3, 13 % Q4). Jak již bylo poznamenáno v komentářích bibliometrických dat z minulých let, struktura tohoto oboru není vůbec homogenní a má svoje specifika. Obor se dělí podle kategorií WoS na ENGINEERING, AEROSPACE; ENGINEERING, MECHANICAL; MECHANICS; NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY a THERMODYNAMICS. Největším kategorií je NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY s 875 výsledky z 2199. Zároveň má tato kategorie i nejhorší profil ze všech hodnocených kategorií WoS. Tato kategorie má specifické publikační zvyklosti, protože na rozdíl od ostatních kategorií i ve světě je typické rovnoměrné rozložení publikací mezi první, druhý a třetí kvartil (ve všech je cca. 30 % výsledků). To je dáno tím, že tento obor produkuje velké množství úzce zaměřených technických publikací. Nicméně národní výsledky mají těžiště ve třetím kvartilu, což neodpovídá výsledkům EU15 nebo „svět“. V celém oboru Mechanical Engineering za rok 2021 tvoří tato kategorie 70% všech publikací v Q3 a 43 % publikací v Q4, zhoršuje tedy výrazně publikační profil celého oboru. ENGINEERING, AEROSPACE – je tradičně velice malá oblast (méně než 3 % publikací v oboru), která nemá vliv na profil oboru. ENGINEERING, MECHANICAL a MECHANICS jsou nejúspěšnější kategorie, které mají srovnatelný profil s EU15 a s celou kategorií WoS. Zároveň v kategorii MECHANICS došlo k nárůstu počtu publikací a zlepšení publikačního profilu. V kategorii THERMODYNAMICS došlo ke zlepšení profilu, ale také ke značnému snížení počtu vykázaných publikací za rok 2021. Nicméně i tak výsledky neodpovídají profilu výsledků ve WoS, kde je těžiště výsledků jednoznačně v prvním kvartilu.

## 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]?***

**Publikační výkon oboru Mechanical Engineering jako celku je v kategoriích D1 a Q1 nižší než odpovídá EU15. Naopak je výrazně vyšší v kategoriích Q3 a Q4.** Na tyto výsledky se ale musíme opět podívat v kontextu jednotlivých kategorií WoS. Ukazuje se, že ve všech kategoriích kromě NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY je mírně nižší počet publikací, než bychom čekali k poměru k počtu obyvatel nebo FTE ve výzkumu. Nicméně je nutné podotknout, že tyto poměry nemusí reflektovat skutečné FTE pracovníků, kteří se vědecky podílejí na daném oboru nebo kategorii. Dalším poznatkem může být silná nadprodukce publikací v kategorii NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY.

**Z meziročního vývoje lze vysledovat, že u většiny sledovaných kategorií WoS došlo ke snížení počtu publikací a zlepšení publikačního profilu. Výjimkou je kategorie**

**MECHANICS, která má nejlepší profil a zároveň u ní došlo k významnému nárůstu počtu publikací za rok 2021.**

**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]*

**Myslím si, že institut korespondujícího autora je pro daný obor vypovídající a svědčí o významném podílu na výsledku.** Lze tedy usuzovat, že výsledky s českým reprint autorem mají významný podíl domácího výzkumu. Obvykle 60-70 % výsledků v daném kvartilu má reprint národního autora, což je pozitivní, protože většina publikací má tedy původ v ČR. V některých kategoriích je znatelný nižší podíl českých reprint autorů zejména v prvním decilu, nicméně pro celý obor korelace mezi kvalitou výsledku a podílem reprint autorů z ČR není výrazná.

**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]*

**Výsledky s velkým počtem autorů nejsou pro obor 2.3. Mechanical Engineering jako celek významné.** V prvním a druhém kvartilu je počet těchto výsledků zanedbatelný. Ve třetím kvartilu je těchto výsledků 13 % což je dáno čistě publikacemi v kategorii NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY. V ostatních kategoriích se výsledky tohoto typu takřka nevyskytují. Publikace s velkým počtem autorů v kategorii NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY trochu oslabují, publikační profil této kategorie, protože jde zejména o publikace v třetím kvartilu (v této oblasti). Do hodnocení excelence v oboru Mechanical Engineering jako celku ale vůbec nevstupují.

**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 vysvětlíte. [viz seznam článků Priloha\_3\_vysledky\_X.X\_FORD.xlsx]***

Pokud se podíváme na graf mezinárodní spolupráce pro celý obor Mechanical Engineering tak je identifikována zhruba u 60 % všech publikovaných článků, mírně vyšší podíl zahraniční spolupráce je v člancích v prvním decilu. Zároveň podobný podíl článků má korespondenčního autora z ČR, což značí významné domácí „know-how“. Zajímavé je také to, že většinou není vidět ani výraznou korelaci mezi kvalitou výsledků a podílem mezinárodní spolupráce (s výjimkou publikací v prvním decilu, kde je podíl zahraniční spolupráce ve všech oblastech mírně vyšší). **Je tedy vidět, že většina publikací má významné domácí „know-how“, zároveň mezinárodní spolupráce pomáhá dosáhnout špičkových výsledků.**

## **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.*

Z hlediska personálních kapacit jsou nejvýznamnější technické univerzity se strojní fakultou: České vysoké učení technické v Praze (583 autorů), Vysoké učení technické v Brně (576 autorů), Západočeská univerzita v Plzni (442 autorů), Vysoká Škola Báňská - Technická univerzita Ostrava (368 autorů). Následuje Centrum výzkumu Řež s.r.o. (214 autorů), Technická univerzita v Liberci (138 autorů), UJV Řež a.s. (129 autorů), Ústav termomechaniky AVČR v.v.i (116 autorů), Univerzita obrany (109 autorů), Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s. (93 autorů). Logicky největší podíl autorů, kteří publikují ve WoS je v ústavu Akademie věd, Ústavu termomechaniky (82 %). Vysoké učení technické v Brně, Západočeská univerzita v Plzni, Vysoká Škola Báňská -Technická univerzita Ostrava a Univerzita Obrany mají podíl autorů publikujících ve WoS kolem 60 %. To může to být způsobeno větším podílem aplikačně zaměřených pracovníků a větším množstvím studentů započteným do FTE. Ještě nižší podíl mají Vysoké učení technické v Praze a Technická univerzita v Liberci (pod 50 %). Zatímco Technická univerzita v Liberci deklaruje, že její tým je zaměřen primárně na aplikační výzkum, tým Vysokého učení technického v Praze nikoli. Podobně je na tom Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s. ten má ale z principu svou misi zaměřenou více na přímé aplikace.

## 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.)*

Institute, které jsou produktivní na výsledcích v prvním decilu a kvartilu jsou z technických univerzit Vysoké učení technické v Brně (podíl na publikacích v prvním kvartilu 27 % - podíl na oborové kapacitě 15 %), České vysoké učení technické v Praze (podíl na publikacích v prvním kvartilu 22 % - podíl na oborové kapacitě 25 %) a Univerzita Karlova (podíl na publikacích v prvním kvartilu 9 % - podíl na oborové kapacitě > 4 %). Z ústavů AVČR je to Ústav fyziky materiálů, AVČR, v. v. i. (podíl na publikacích v prvním kvartilu 8 % - podíl na oborové kapacitě >4 %) a Ústav termomechaniky AVČR, v. v. i. (podíl na publikacích v prvním kvartilu 7 % - podíl na oborové kapacitě 5%). Pokud se podíváme na oborovou klasifikaci podle RIV vypadnou nám z první desítky VO, které vyprodukují nejvíce výsledků v prvním kvartilu, Univerzita Karlova, Ústav fyziky plazmatu AVČR v.v.i., Fyzikální ústav AVČR v.v.i. a Matematický ústav AVČR v.v.i. Podle mého názoru jde o instituce, které publikují primárně v jiných oborech, ale některé jejich publikace se dotýkají oboru Mechanical Engineering, nebo díky oborové klasifikaci některých časopisů se jejich výsledky ocitnou v oboru Mechanical Engineering i když obsahově patří jinam. Což potvrzuje fakt, že tyto VO nepřiznávají v RIV publikace k oboru Mechanical Engineering.

## 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. 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?*

Největší produktivitu mají Ústav fyziky materiálů, AVČR, v. v. i. (z 39 autorů vyprodukuje 46 publikací v Q1) a Ústav termomechaniky AVČR, v. v. i. (ze 114 autorů vyprodukuje 44 publikací v Q1). Obě instituce mají vynikající publikační profil, Ústav fyziky materiálů, AVČR, v. v. i. vyprodukuje 90 % publikací v Q1+Q2 a Ústav termomechaniky AVČR, v. v. i. vyprodukuje 79 % publikací v Q1+Q2, v porovnání s EU 15 (74 % v Q1+Q2) si tyto organizace stojí velice dobře. Následuje Vysoké učení technické v Brně (z 547 autorů vyprodukuje 164 publikací v Q1) a zároveň oborový profil organizace je velice dobře srovnatelný s EU 15 (vyprodukuje 72 % publikací v Q1+Q2). České vysoké učení technické v Praze má podobnou oborovou kapacitu, ale

již menší počet výsledků (134) a výrazně horší oborový profil organizace (vyprodukuje 45 % publikací v Q1+Q2) což už je významně pod průměrem WoS (65%). Univerzita Karlova vyprodukuje poměrně velké množství výsledků v Q1 (52) nicméně sami autoři je nezařazují do oboru Mechanical Engineering a částečně patří oborově jinam. Podobné je to u tří ústavů Akademie věd, Ústavu fyziky plazmatu AVČR v.v.i, Fyzikálního ústavu AVČR v.v.i. a Matematického ústavu AVČR v.v.i. **Co se týká objemu vyprodukovaných výsledků, dal by se očekávat vyšší výkon od Vysoké Školy Báňské -Technické univerzity Ostrava (podíl na publikacích v prvním kvartilu 5% (32 publikací) – 368 autorů) a Západočeské univerzity v Plzni (podíl na publikacích v prvním kvartilu 6% (34 publikací) – 442 autorů).**