

7 Výsledky výzkumu a vývoje

Výsledky jsou důležitým dokladem o provádění výzkumné a vývojové činnosti. V závislosti na typu prováděné aktivity (základní či aplikovaný výzkum, experimentální vývoj, inovační aktivity) a jejich cíli vznikají výsledky různého charakteru. Lze je podle jejich charakteru pro analytické účely rozdělit na skupinu výsledků publikačních a nepublikačních, ty je možné dále členit na výsledky aplikované a ostatní (obrázek 7.1). **Publikační výsledky** jsou obvykle spojovány zejména se základním výzkumem, přestože bývají publikována také nová zjištění v aplikovaném výzkumu. Z publikačních výsledků jsou ceněny především ty, které svou kvalitou odpovídají světové špičce. Pokud jde o **výsledky nepublikační aplikované**, jejich vznik provází nejčastěji aplikovaný výzkum a experimentální vývoj. U většiny těchto výsledků se předpokládá jejich využitelnost v praxi s možností komercializace, zejména proto je tvorba takových výsledků akcentována ve strategických dokumentech VaVal jako je např. Národní politika VaVal 2016–2020.

Obrázek 7.1: Druhy výsledků výzkumu a vývoje definované v ČR

Výsledky publikační (J, B, C, D)	Výsledky nepublikační			
	Aplikované			Ostatní (A, M, W, E, O)
	Patenty (P)	Užitné či průmyslové vzory (F)	Další aplikované (Z, G, H, N, R, V, S, T)	
	výsledky se zvláštní právní ochranou			

V závorkách jsou uvedeny kódy výsledků, číselník jednotlivých kódů výsledků je uveden v Příloze č. 3.

Výsledky VaVal se v ČR významným způsobem promítají do hodnocení výzkumných organizací. Z pohledu efektivity využití financí je potřeba sledovat především podíl konkrétních druhů výsledků na celkovém počtu a jejich kvalitu, případně potenciál k praktickému využití. Kvalitu publikačních výsledků lze v případě článků v periodikách odvozovat od úrovně těchto periodik¹ a citovanosti konkrétních článků, která obvykle svědčí o využívání poznatků v nich obsažených jinými autory v souvisejících výzkumných a vývojových aktivitách. U monografií a článků ve sbornících podobný ukazatel kvality chybí. Kvalita aplikovaných výsledků je posuzována především v rámci MODULU 1 (viz Metodika M17+), jehož cílem je motivace výzkumných organizací ke kvalitnímu výzkumu v mezinárodním srovnání. Dalším cílem je motivace k výzkumu s vysokým potenciálem pro aplikování výsledků v praxi. Principem hodnocení je posouzení vybraných výsledků odborným panelem z hlediska jejich kvality, originality a významnosti ve srovnání s mezinárodní úrovní. Podstatné jsou přínosy aplikovaných výsledků v podobě jejich praktického využití. U patentů lze přínosy odvozovat od finančních prostředků utržených za prodej licencí, ne vždy je však prodej

¹ Dáno registrací v uznávaných světových databázích, bibliometrickými ukazateli stanovenými z celkového počtu článků v určitém periodiku a jejich citovaností, např. impakt faktory, Article Influence Score. Pro některé obory jako jsou např. z oborové skupiny Humanities často však chybí potřebné bibliometrické ukazatele a proto je vhodné přihlížet na jiné/alternativní indikátory kvality při jejich hodnocení.

licencí cílem patentové ochrany, často jde o snahu ochránit unikátní postup či technologii za účelem jejich dalšího využití v instituci původce.

Údaje o výsledcích z IS VaVal poskytují ucelený přehled o produktivitě VaVal v ČR. Ve vazbě na charakter podpory prováděného VaVal (institucionální nebo účelová, podrobněji viz kapitola 2 – Financování výzkumu a vývoje ze státního rozpočtu) lze dílčím způsobem hodnotit finanční nástroje veřejné podpory VaVal. Je však nutno mít na zřeteli také zásadní omezení spojená s využitím informací o výsledcích:

- Předávání údajů o výsledcích výzkumu a vývoje do IS VaVal je zákonem o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací stanovenou povinností pouze pro příjemce dotace z veřejných rozpočtů na výzkum, vývoj a inovace. Informace o výsledcích v podnikatelské sféře jsou tím značně omezeny.
- Většinu výše uvedených druhů výsledků nelze chápat jako výsledek v pravém slova smyslu, neboť cílem prováděného výzkumu, ať již základního nebo aplikovaného, není tvorba publikace, ale získání nového poznatku. Publikace je tudíž způsobem zveřejnění poznatku, tj. jeho šíření. Podobně patent či užitný nebo průmyslový vzor není primárním cílem aplikovaného výzkumu či experimentálního vývoje, ale formou ochrany nových zjištění. Z analytického pohledu se jedná o zásadní indikátory svědčící o úrovni provádění výzkumu, nelze však jimi přímo měřit výkonnost výzkumných a vývojových činností.
- Skutečným přínosem výzkumu a vývoje je teprve využití nových poznatků, ať již publikovaných nebo právně ochráněných, nikoliv tvorba publikací, patentů, průmyslových a užitných vzorů sama o sobě.

V roce 2018 probíhalo hodnocení na národní úrovni dle Metodiky M17+, na aktuálních stránkách IS VaVal byly zveřejněny kompletní zprávy. Hodnocení na národní úrovni probíhá jednotně pro celý systém výzkumu, vývoje a inovací. Jedná se o čtyři typy zpráv: hodnocení vybraných výsledků v Modulu 12 a bibliometrické analýzy v Modulu 23, pro oba moduly vždy v členění podle výzkumných organizací a podle oborů (pro Modul 2 navíc opatřené detailními komentáři Odborných panelů). Zprávy jsou určeny poskytovatelům ke komplexnímu prostudování a posouzení. Zprávy jako celek slouží jako výchozí podklad pro tripartitní jednání pro aktualizaci indikativního škálování výzkumných organizací. Výsledek hodnocení představuje v souladu s Metodikou M17+ jeden z podkladů pro financování dané VO. Zprávy jsou dále určeny výzkumným organizacím. Představují zdroj informací pro úroveň manažerského řízení, přinášejí informace o kvalitě jejich výzkumu ve srovnávacím kontextu jak na české úrovni, tak u výsledků Modulu 2 též v

² MODUL 1 – Hodnocení vybraných výsledků: Oborové zprávy <http://hodnoceni18.rvvi.cz/www/nebiblio>; Zprávy za VO <http://hodnoceni18.rvvi.cz/www/nebiblio>

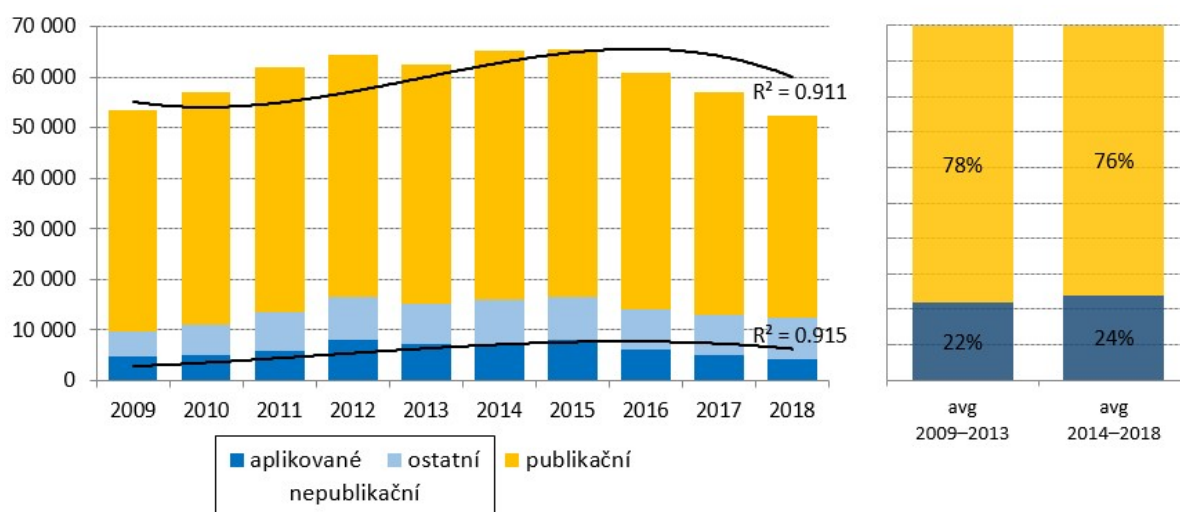
³ MODUL 2 – Bibliometrické analýzy: Oborové zprávy <http://hodnoceni18.rvvi.cz/www/biblio-obory>; Zprávy za VO <http://hodnoceni18.rvvi.cz/www/biblio-vo>

celosvětovém srovnání a vůči produkci v zemích EU15. Uveřejnění analyzovaných vstupních dat umožňuje provedení hlubších analýz na potřebnou míru detailu.

7.1 Druhy výsledků a časový trend jejich počtů⁴

Vývoj tvorby výsledků v ČR na základě údajů z IS VaVal za 10 leté období mezi roky 2009–2018 je patrný z obrázku 7.2. Ve sledovaném období měl vývoj počtu výsledků převážně rostoucí trend, nicméně v posledních třech letech je možné sledovat pokles celkového počtu výsledků. Pokles výsledků mezi lety 2016–2018 byl způsoben především z důvodu poklesu publikačních výsledků druhu D – článek ve sborníku (pokles cca o 1,6 tis. mezi lety 2016 a 2017 a pokles o cca 2,3 tis. mezi lety 2017 a 2018) a dále vlivem poklesu výsledku druhu J – článek v odborném periodiku (pokles cca o 0,9 tis. mezi lety 2016 a 2017 a pokles o cca 1,2 tis. Mezi lety 2017 a 2018). Pokles je možné také sledovat u tzv. nepublikačních výsledků, a to především mezi lety 2016 a 2017 u výsledku druhu V – výzkumná zpráva (pokles cca o 1 tis. mezi lety 2016 a 2017). Dlouhodobě je zaznamenáván nízký podíl nepublikačních výsledků na celkovém počtu výsledků, nicméně pokud porovnáme průměrný podíl nepublikačních výsledků vypočtený za dvě 5letá období (2009–2013 a 2014–2018), je možné sledovat, že podíl nepublikačních výsledků na celkovém počtu vzrostl o 2 p. b. (z 22 % na 24 %).

Obrázek 7.2: Počty publikačních a nepublikačních výsledků v ČR v letech 2009–2018 a jejich průměrné relativní zastoupení v letech 2009–2013 a 2014–2018



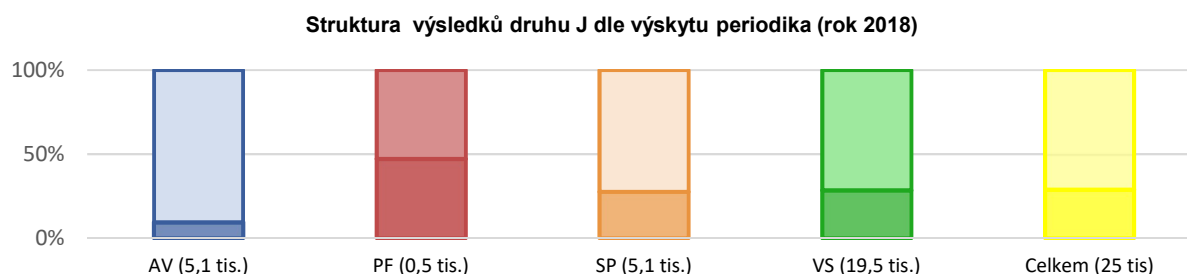
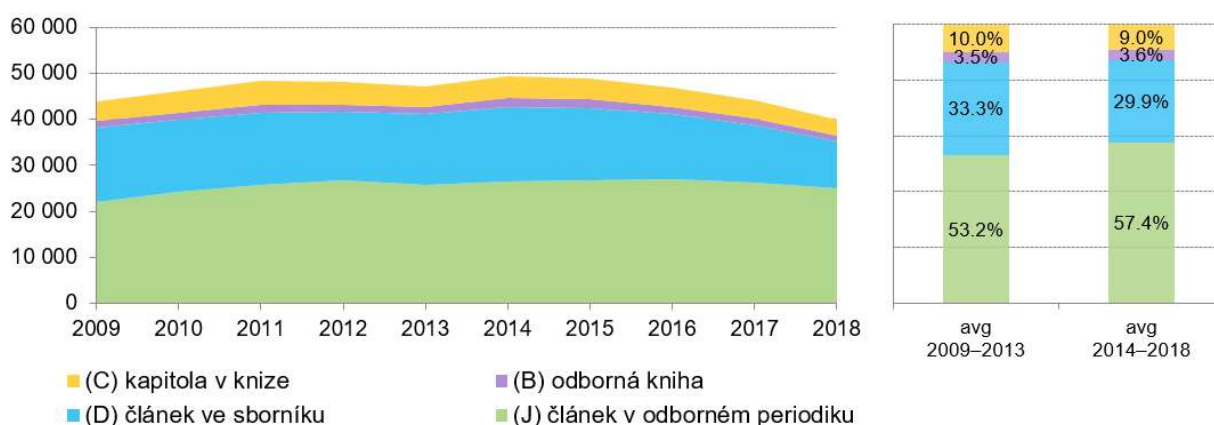
Zdroj: IS VaVal, stav databáze k 30. 6. 2018, export dat 31. 7. 2019

Pokud jde o druhy publikačních výsledků (obrázek 7.3), převažují v posledních letech recenzované odborné články (druh J). Jejich počet narostl od roku 2009 do roku 2016 zhruba o čtvrtinu na 27 tis. v roce 2016. Následně došlo k poklesu na necelých 26 tis. v roce 2017 a

⁴ V případě grafických objektů v této kapitole, které vycházejí z dat z IS VaVal, platí, že počty výsledků za rok 2018 nejsou konečné, neboť v průběhu měsíců září až prosince dochází ke sběru dat od organizací nemajících povahu VO. Konečný počet výsledků bude pravděpodobně pouze mírně odlišný (v řádu jednotek %).

na 25 tis. v roce 2018. V roce 2018 se podílely recenzované odborné články na počtu publikačních výsledků téměř 63 % (v roce 2016 to bylo přibližně 58 %). Počet článků ve sbornících (druh D) postupně mezi lety 2009–2013 klesal, a to z 16,1 tis. na 15,3 tis., v roce 2014 jejich počet narostl na téměř stejnou hodnotu jako v roce 2009 a následně mel opět klesající tendenci, v roce 2018 dosahoval svého minima, a to 10,2 tis. Články ve sbornících představovaly v minulosti nejpočetnější druh publikačních výsledků, byly však postupně nahrazovány především recenzovanými články. To je možné také sledovat na základě porovnání průměrného podílu výsledků typu J a D vypočtený za dvě 5letá období (2009–2013 a 2014–2018): podíl výsledků typu D klesl o téměř 3,5 p. b. (z 33,3 % na 29,9 %) ve prospěch podílu výsledků typu J (z 53,2 % na 57,4 %). Rostoucí podíl recenzovaných odborných článků na publikačních výsledcích může indikovat rostoucí kvalitu publikačních výsledků. Pravděpodobně k tomu výrazně přispěly změny v přístupu k hodnocení výzkumných organizací, kdy je stále větší důraz kladen na publikace v kvalitních periodikách. Podíl výsledků typu B byl téměř konstantní v čase, což je možné interpretovat tak, že produkce těchto výsledků je méně citlivá na změny v metodice hodnocení, což také může být dáno časovou dotací, která je potřebná pro dokončení výsledků tohoto typu.

Obrázek 7.3: Druhy publikačních výsledků a jejich počty v ČR v letech 2009–2018 a jejich průměrné relativní zastoupení v letech 2009–2013 a 2014–2018



Zdroj: IS VaVal, stav databáze k 30. 6. 2019, export dat 15. 7. 2019

Struktura výsledků druhu J obsahuje data ve struktuře za výsledky s rokem uplatnění 2018. Horní část sloupcových grafů vyjadřuje podíl článků publikovaných v indexovaných časopisech WoS a Scopus, spodní část vyjadřuje podíl článků publikovaných v ostatních recenzovaných periodikách. **AV** – veřejné výzkumné instituce, které zřídila AV ČR dle zákona č. 341/2005 Sb.; **VS** – vysoké školy (veřejné, státní a soukromé); **SP** – státní příspěvkové organizace, organizační složky státu a veřejné výzkumné instituce mimo ústavů AV ČR a státních vysokých škol; **PF** – právnické a fyzické osoby, jednotlivci a instituce nespádající do žádné z výše uvedených skupin, např. akciová společnost, společnost s ručením omezeným, obecně prospěšná společnost, nadace, občanské sdružení.

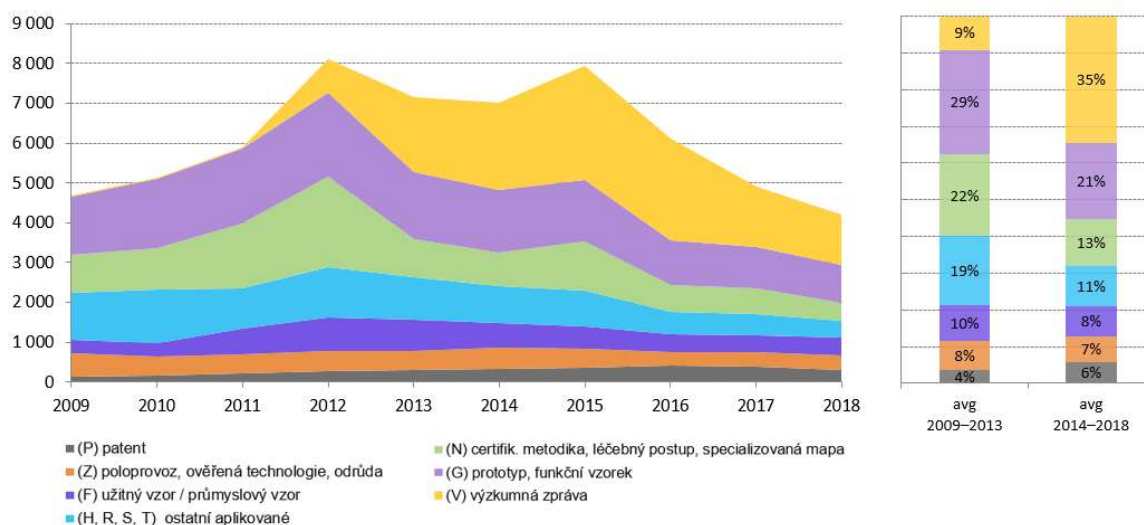
Z obrázku 7.3 je dále možné vyčíst strukturu výsledků druhu J podle výskytu v periodiku a podle druhu výzkumné instituce, která se podílela na vzniku výsledku. Je vidět, že přes 70 % všech článků jsou publikované v časopisech indexovaných v databázích WoS nebo Scopus, největším producentem výsledků typu J ve všech druzích periodik jsou vysoké školy (VS). Resortní organizace (SP) se podílely na tvorbě srovnatelného počtu článků jako ústavy AV ČR, hlavní podíl na produkci článků v kategorii SP měly především fakultní nemocnice. Skupina PF (tj. převážně podniky) vytvořila v roce 2018 ve srovnání s ostatními skupinami subjektů nejnížší počet článků (0,5 tis.). Pokud se zaměříme na podíl publikací v indexovaných databázích WoS nebo Scopus na všech recenzovaných článcích vyprodukovaných danou skupinou subjektů v roce 2018, ústavy AV ČR výrazně převyšují vysoké školy (přes 90 % článků ve WoS a Scopus ústavů AV ČR oproti 72 % VŠ), tento rozdíl může být do jisté míry ovlivněn i oborovým zaměřením jednotlivých ústavů AV ČR a vysokých škol. U vysokých škol se, podobně jako u státních příspěvkových organizací a podnikatelských subjektů, vyskytují ve významnějším počtu publikace v ostatních recenzovaných periodikách. V případě podniků, které se věnují výzkumné či vývojové činnosti, lze vidět tendenci publikovat i v ostatních recenzovaných periodikách, to může souviset se snahou těchto subjektů šířit výsledky výzkumu do praxe, neboť zejména české recenzované časopisy mohou být, podobně jako sborníky z konferencí, pro domácí odborníky, veřejnost i výrobní praxi přístupnější a využívanější. Rovněž to však může indikovat přetrvávající snahu publikovat pouze dílčí nebo málo zajímavé výsledky výzkumu snazším způsobem, přičemž subjekty mohly být k takovému jednání motivovány systémem hodnocení výzkumných organizací používaným do roku 2016. Pokud tato tendence zatím přetrvává, lze v budoucnu očekávat, že bude díky nové Metodice M17+ eliminována. K rozlišení toho, zda se jedná o efekt pozitivní (šíření poznatků do praxe), nebo negativní (publikovat za každou cenu) a zhodnocení všech jeho důsledků (fragmentace poznatků do více publikací s menším ohlasem, znemožnění získání ochrany duševního vlastnictví atd.), chybí informace o dalším využití publikací dalšími subjekty, a to především pro výrobní subjekty.

Detailnější pohled vývoje počtu nepublikačních aplikovaných výsledků nabízí obrázek 7.4, z něhož je patrné, že v posledních letech se nejvýrazněji snížil počet výzkumných zpráv (druh V; pokles o 1 tis. mezi lety 2016 a 2017 a o 0,3 tis. mezi lety 2017 a 2018), dále pak klesl počet certifikovaných metodik, léčebných postupů, specializovaných map (druh N; pokles o 0,2 tis. mezi lety 2017 a 2018). Jediným druhem aplikovaných výsledků, který zaznamenal nárůst v roce 2018, byl druh F – užitný vzor, ale nárůst je pouze v řádu desítek. Počet patentů do roku 2016 každoročně narůstal, v letech 2017 a 2018 byl zaznamenán pokles (ze 407 v roce 2016 na 373 v roce 2017 a na 308 v roce 2018). I přes v minulosti rostoucí vývoj počtu patentů byl podíl výsledků se zvláštní právní ochranou, tj. patentů (druh P) a užitných a průmyslových vzorů (druh F), v celém období 2008–2018 nízký (průměrný podíl za období 2009–2013 byl 13 %, za období 2014–2018 byl 14 %). Nízká produkce patentů v ČR je patrná rovněž z mezinárodního srovnání (viz kapitola 7 –

Inovační výkonnost české ekonomiky a její mezinárodní srovnání). ČR zaostává za evropským průměrem, např. Rakousko vykazuje více než dvojnásobné hodnoty.

Struktura jednotlivých druhů aplikovaných výsledků se v období 2009–2018 rovněž měnila (obrázek 7.4, část vpravo). Nejvýznamnější podíl nepublikačních aplikovaných výsledků v roce 2018 tvořily výzkumné zprávy (druh V; cca 1,3 tis.), následované prototypy a funkčními vzory (druh G; cca 1 tis.), v letech 2014–2018 tvořily tyto dva typy výsledků více jak 55 % celkové produkce nepublikačních aplikovaných výsledků. Výzkumné zprávy se vyskytují ve vyšším počtu od roku 2012, kdy začaly být k tomuto druhu započítávány rovněž tzv. souhrnné výzkumné zprávy shrnující výsledky řešení projektů aplikovaného výzkumu, zatímco v letech předchozích se jednalo pouze o výzkumné zprávy o výzkumu v utajení. V letech 2011 a 2012 došlo ke skokovému nárůstu počtu druhu výsledku typu N (jednalo se o výsledky: Metodiky certifikované oprávněným orgánem a Specializovaná mapa s odborným obsahem), došlo k nárůstu z 1 tis. v roce 2010 na 1,7 tis. v roce 2011 a na 2,3 tis. v roce 2012. Tyto nárůsty výsledků byly navázány především na aktivity spojené se specifickým vysokoškolským výzkumem a pak s končícími projekty účelové podpory, a to především u programů MZE a MV. K dalšímu skokovému nárůstu výsledků typu N došlo v roce 2015 a to z 0,8 tis. v roce 2014 na 1,2 tis. v roce 2015, v tomto případě byl nárůst způsoben výsledky navázanými na aktivity účelové podpory a jednalo se o projekty programů TA ČR, MV a MK. Mezi lety došlo k růstu podílu patentů, a to o 2 p. b. (průměrný podíl za období 2009–2013 byl 4 %, za období 2014–2018 byl 6 %), na druhou stranu došlo k poklesu podílu u výsledků Z – poloprovoz, ověřená technologie, odrůda (průměrný podíl za období 2009–2013 byl 8 %, za období 2014–2018 byl 7 %) a F – užitný / průmyslový vzor (průměrný podíl za období 2009–2013 byl 10 %, za období 2014–2018 byl 8 %). Růst podílu patentů lze považovat za pozitivní trend, který by však měl být doplněn o zvyšující se příjmy z licencí.

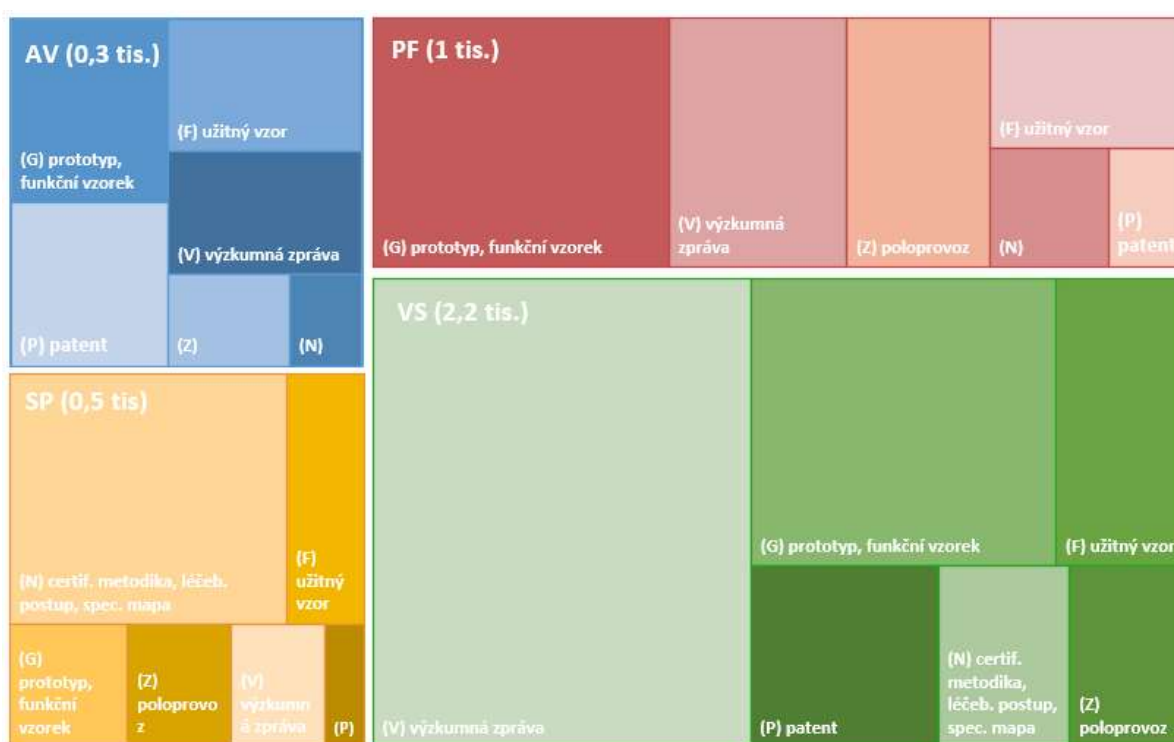
Obrázek 7.4: Druhy aplikovaných výsledků a jejich počty v ČR v letech 2009–2018 a jejich průměrné relativní zastoupení v letech 2008–2013 a 2014–2018



Zdroj: IS VaVal, stav databáze k 30. 6. 2019, export dat 15. 7. 2019

Dále obrázek 7.5 nabízí pohled na produkci výsledků dle typu výzkumné organizace, je vidět, že největším producentem jsou vysoké školy, a to především díky produkci výsledků druhu V – výzkumná zpráva (přes 1 tis. výsledků), druhým největším producentem nepublikačních aplikovaných výsledků jsou subjekty PF (čili převážně podniky), ty se nejvíce soustředily na produkci výsledku typu G – prototyp a funkční vzorek. Něco málo přes 500 nepublikačních aplikovaných výsledků vytvořily resortní pracoviště (SP), ty se zaměřily na tvorbu výsledků typu N – certifikovaná metodika, léčebný postup, specializovaná mapa (více jak polovina jejich výsledků). Ústavy Akademie v absolutní hodnotě vytvořily nejméně nepublikačních aplikovaných výsledků (295), svou produkci soustředily do těchto tří typů výsledků: G – prototyp, funkční vzorek (24 %), P – patent (21 %) a F – užitný vzor (21 %).

Obrázek 7.5 Struktura nepublikačních aplikovaných výsledků dle VO (rok 2018)



Zdroj: IS VaVal, stav databáze k 30. 6. 2019, export dat 15. 7. 2019

VS – vysoké školy (veřejné, státní a soukromé); **SP** – státní příspěvkové organizace, organizační složky státu a veřejné výzkumné instituce mimo ústavů AV ČR a státních vysokých škol; **PF** – právnické a fyzické osoby, jednotlivci a instituce nespádající do žádné z výše uvedených skupin, např. akciová společnost, společnost s ručením omezeným, obecně prospěšná společnost, nadace, občanské sdružení. V popisu názvu kategorie VO jsou v závorkách uvedeny absolutní počty výsledků pro aplikované výsledky bez H, R, S, T. Výsledky druhu S a T jsou souhrnné kategorie používané pro výsledky aplikovaného výzkumu do roku 2006, resp. 2007.

Struktura výsledků a jejich počet jsou závislé na aktuálně běžících programech účelové podpory, produkce výsledků je determinována formulovanými cíli a formálními požadavky na typy výstupů těchto výzkumných aktivit. Proto je velmi důležité provádět hodnocení účelové podpory ve všech fázích cyklu programu (hodnocení návrhu programu, průběžné hodnocení, hodnocení ukončených programů a hodnocení dopadů). Změny ve vykazovaných počtech jednotlivých druhů aplikovaných výsledků pravděpodobně také souvisí s úpravami ve způsobu jejich průmětu do hodnocení výzkumných organizací. Např. výsledky druhu N (certifikované metodiky, léčebné

a památkové postupy, specializované mapy) a F (užitný vzor, průmyslový vzor) se v minulosti bodově hodnotily. S bodovým hodnocením těchto druhů výsledků bylo započato v roce 2007, nejspíš proto došlo v následujícím období k jejich nárůstu. Od roku 2013 do roku 2016 byl kromě výsledků druhu P (patent) a některých výsledků druhu Z (odrůda a plemeno), které byly nadále bodovány, hodnocen aplikovaný výzkum na základě finančních objemů smluvního výzkumu. Body za certifikované metodiky, užitné a průmyslové vzory nejsou následně přidělovány, analogicky proto došlo v posledních letech opět k poklesu jejich počtu. Uvedená fakta mohou indikovat nežádoucí účelovost v tvorbě výsledků v přímé vazbě na dřívější způsob hodnocení, vytvořené nepublikační aplikované výsledky tudíž pravděpodobně jen velmi málo reflektovaly potřeby odvětví ekonomiky.

7.2 Oborová struktura výsledků a její změny v čase⁵

Na obrázku 7.6 jsou uvedeny počty výsledků v členění dle oborových skupin⁶, tento obrázek rovněž demonstruje časovou dynamiku v podobě srovnání dvou po sobě jdoucích pětiletých období. Jednoznačně největší počet výsledků vzniká ve Společenských a humanitních vědách. Druhou nejvýznamnější skupinou oborů z hlediska počtu výsledků je Průmysl⁷, relativně vysoké je také zastoupení Lékařských věd. Mírně rostoucí trend celkového v počtu publikací je patrný u Fyziky a matematiky a Informatiky, naopak v Biovědách, Zemědělství, Chemii, Vědách o zemi a Vojenství byl zaznamenán mírně klesající trend, počty publikací v Chemii a ve Vojenství jsou v čase relativně vyrovnané. U většiny oborů byl, zaznamenám mírný nárůst nepublikačních výsledků, což může naznačovat postupnou změnu v zaměření výzkumu směrem k tématům bližším provozním aplikacím. Ve skupině oborů Průmysl je podíl nepublikačních výsledků nejvýznamnější a dosahuje téměř 40 %. Z ostatních skupin oborů je relativně nejvyšší podíl nepublikačních výsledků v Zemědělských vědách (35,5 %) ve Vědách o Zemi (32,3 %), naopak minimální je v Lékařských vědách (do 11,3 %) nebo ve Fyzice a matematice (11,9 %). Podíl nepublikačních výsledků na celkovém počtu výsledků klesl u třech oborů: Fyzika a matematika, Informatika a Lékařské vědy, v případě Informatiky byl pokles tohoto podílu nejvýraznější. Uvedená fakta jsou ovlivněna způsobem sběru dat do IS VaVal, který je spojen s veřejnou podporou výzkumu a vývoje, chybí tak údaje o výsledcích VaV financovaných čistě z podnikatelských zdrojů.

⁵ Od roku 2017 v rámci implementace Metodiky M17+ k přechodu a upřesňování nového číselníku FORD.

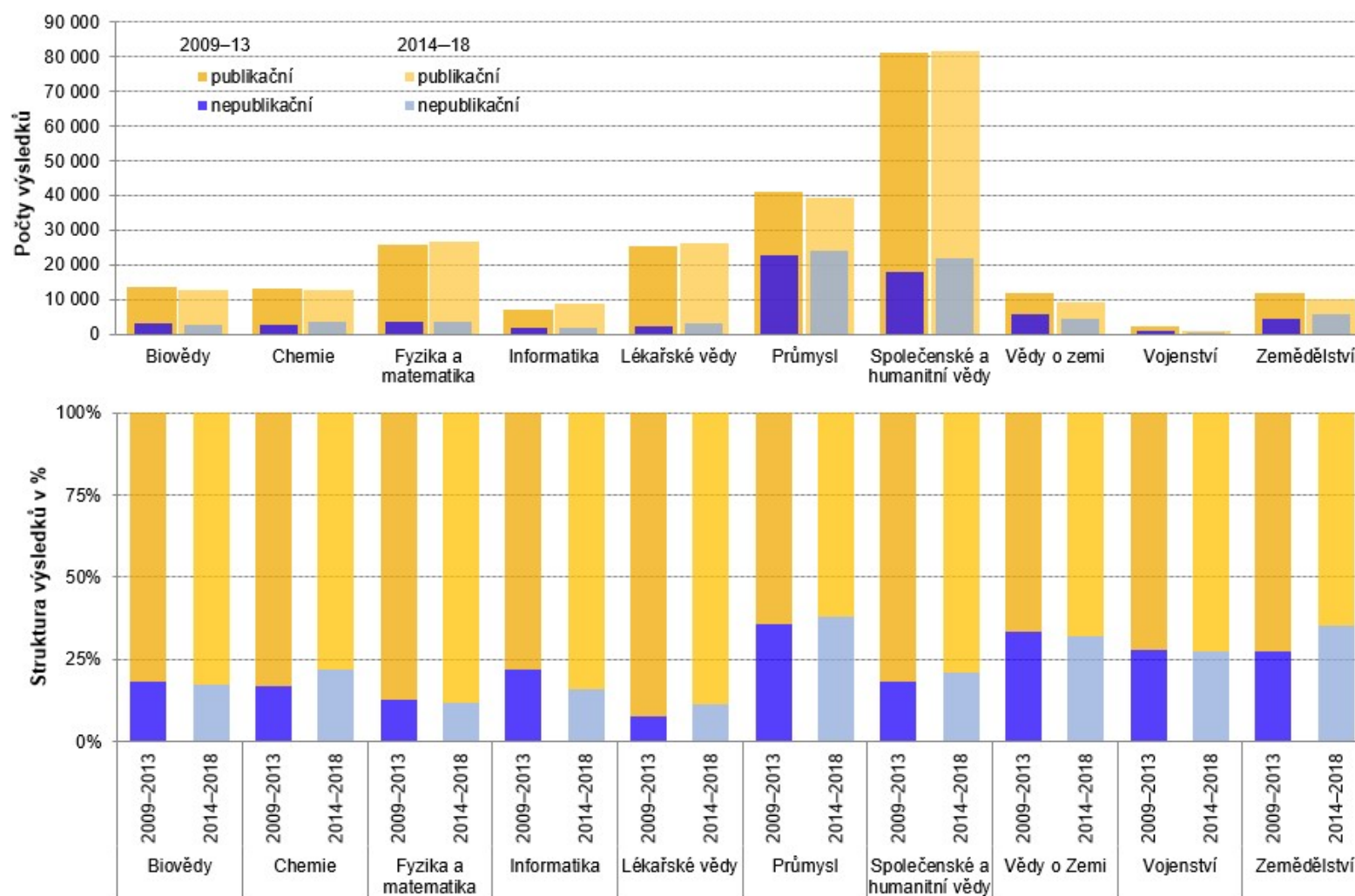
⁶ Podle prvního písmene kódu oboru, pod kterým jsou evidovány v IS VaVal.

⁷ Jedná se o skupinu oborů evidovaných v IS VaVal pod počátečním písmenem J. Dle oborového členění zavedeného *Metodikou hodnocení výsledků výzkumných organizací a hodnocení výsledků ukončených programů (platnou pro léta 2013 až 2016)* se jedná o Technické vědy zkrácené o obory BC – Teorie a systémy řízení, BD – Teorie informace, DH – báňský průmysl včetně těžby a zpracování uhlí, GB – Zemědělské stroje a stavby, FS – Lékařská zařízení, přístroje a vybavení a KA – Vojenství.

Obrázek 7.7 pak nabízí přehled publikačních a nepublikačních výsledků z hlediska nového členění vědních oborů, a to podle Frascati manuálu (FORD⁸). Od roku 2017 mají všechny nově zahájené projekty tuto klasifikaci vědních oborů, pro účely této analýzy byly výsledky za rok 2018 převedeny v členění do skupin oborů podle převodníku. Je vidět, že nejvyšší podíl nepublikačních výsledků je v oborových skupinách Agricultural sciences a Engineering and technology, což koresponduje s vysokým podílem nepublikačních výsledků v oborech Průmysl a v Zemědělských vědách. Byl zaznamenán nízký podíl nepublikačních výsledků ve skupinách Natural sciences a Medical and health sciences, což odpovídá i zjištění z předchozího obrázku 7.6, kdy nízký podíl měly Biovědy a Lékařské vědy. Jednou z výhod nového členění je, že umožňuje sledovat společenské a humanitní obory odděleně, což nebylo u předchozího členění možné.

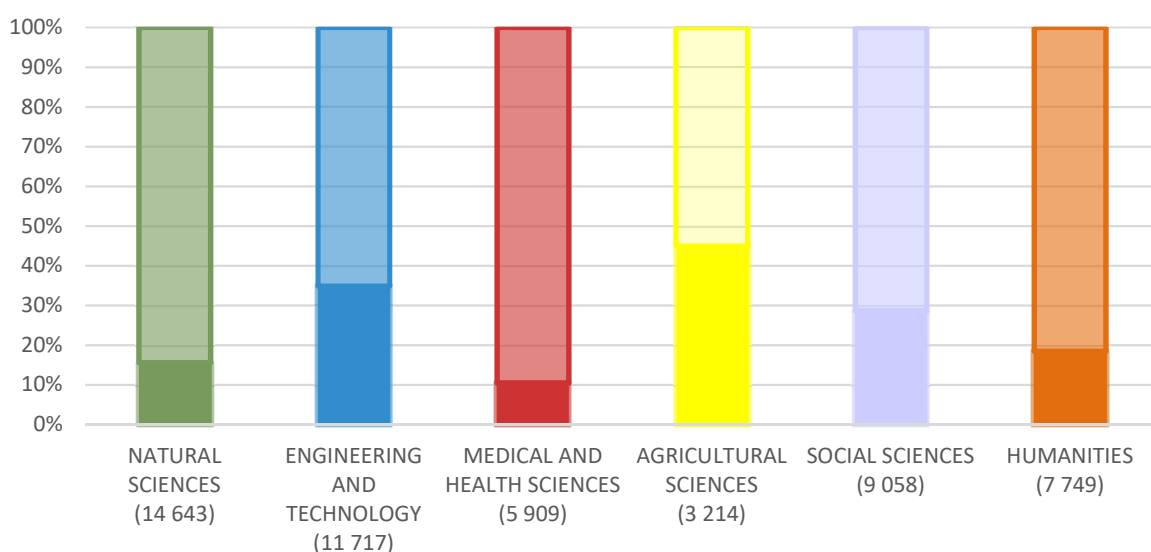
⁸ Tak jako u každé klasifikace je nutné vést v patrnosti, že může docházet k rozdílům mezi skupinami oborů a to z důvodu nehomogenosti jednotlivých skupinových oborů. Klasifikace FORD se skládá z 6 skupinových oborů, které na nižší úrovni tvoří tzv. obory (FORDy). Skupinové obory jsou pak tvořeny 5 až 11 obory.

Obrázek 7.6: Tvorba publikačních a aplikovaných výsledků v ČR dle skupin vědních oborů a jejich změny v čase



Zdroj: IS VaVal, stav databáze k 30. 6. 2019, export dat 15. 7. 2019

Obrázek 7.7: Publikační a nepublikační výsledky v ČR dle skupin oborů FORD (rok 2018)



Zdroj: IS VaVal, stav databáze k 30. 6. 2019, export dat 15. 7. 2019

Tmavé plochy (spodní) sloupcových grafů tvoří podíl nepublikačních výsledků v dané skupině oborů, světlé plochy reprezentují podíl publikačních výsledků, v popisu názvu skupiny oborů jsou v závorkách uvedeny absolutní počty výsledků pro danou skupinu oborů.

7.3 Kvalita výsledků a jejich mezinárodní srovnání⁹

Z hlediska kvality vytvořených publikací je podstatné kromě sledování vzájemného poměru jednotlivých druhů rovněž detailnější členění recenzovaných článků dle indexace ve světových databázích. Důležité je vést v patrnosti, že srovnání struktury publikací je mimo jiné ovlivněno oborovým zaměřením vysokých škol a ústavů AV ČR. Největší počet článků indexovaných ve WoS nebo Scopus vzniká na vysokých školách (obrázek 7.3), ty produkují celkově nejvíce recenzovaných článků a také zaměstnávají nejvíce výzkumných pracovníků, jak je patrné z kapitoly 4 – Lidské zdroje ve výzkumu a vývoji. V případě vysokých škol je zajímavé zjištění, že obor Educational sciences (viz obrázek 7.9), má nejnižší normalizovaný citační index (dále jen NCI) a patří k oborům, jejichž změna v počtu publikací mezi roky 2014 a 2018 byla záporná, čili počet publikací v tomto oboru klesal (o 10 %). Z tohoto zjištění lze usuzovat, že vysoké školy se pravděpodobně zabývaly více předmětem výuky než problematikou vyučování samého.

Zaměříme-li se na kvalitu článků v periodikách Web of Science (dále jen WoS) měřenou jejich skutečnou citovaností v mezinárodním kontextu, ČR vykazuje pozitivní trend. V některých oborových skupinách a oborech je ČR nad světovým průměrem a počty kvalitních publikací

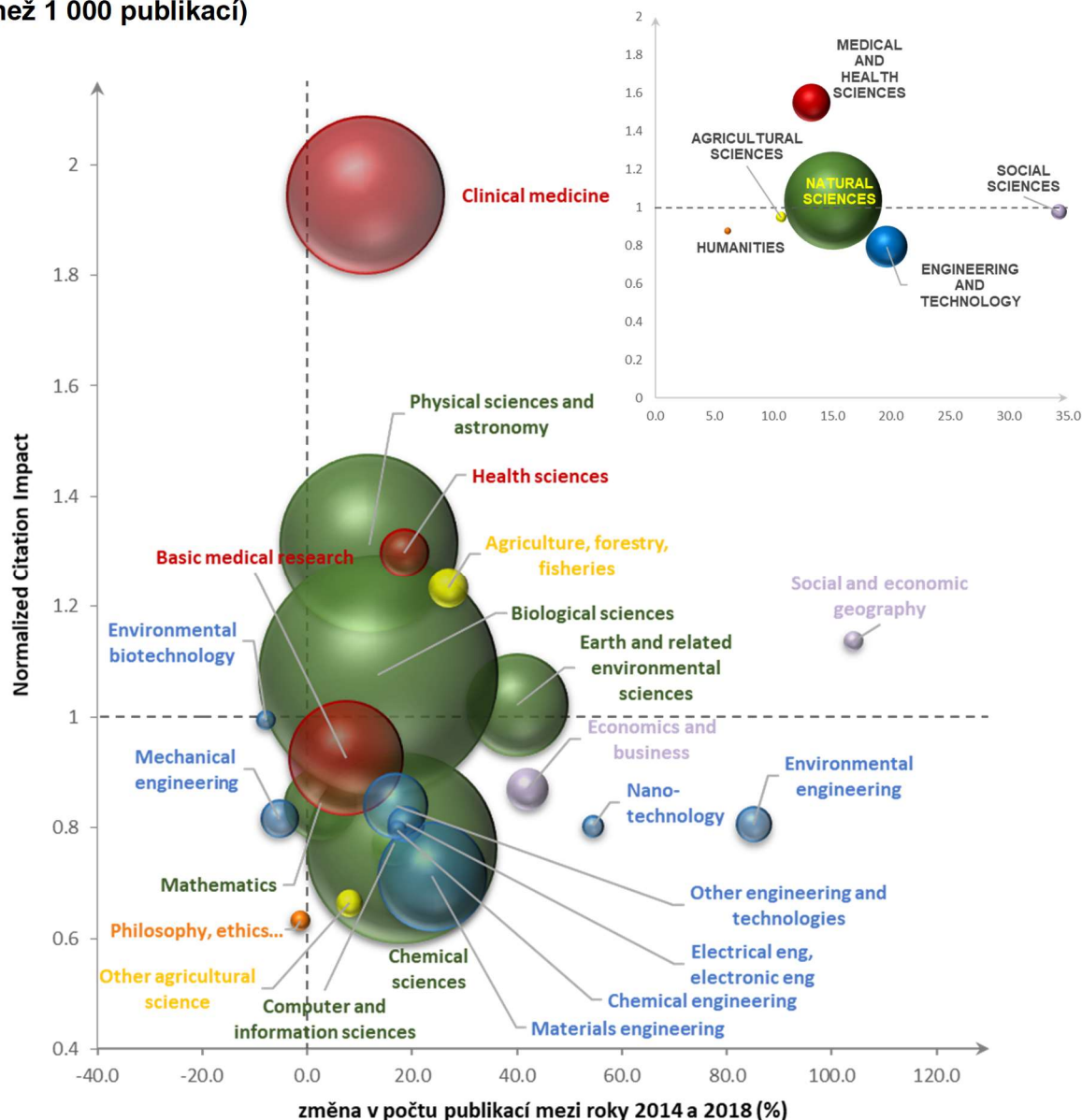
⁹ Oborová bibliometrická analýza zpracovaná Odborem Rady pro výzkum, vývoj a inovace a komentovaná Odbornými panely je jedním z podkladů pro hodnocení výzkumných organizací podle *Metodiky M17+* v rámci Modulu 2. Hlavním podkladem tohoto modulu jsou bibliometrické analýzy zpracované detailně pro jednotlivé výzkumné organizace, které budou rozesílány výzkumným organizacím v návaznosti na zveřejnění těchto oborových zpráv. Celkové hodnocení VO (které bude mít vzhledem k relativně malému množství podkladů orientační charakter) bude provedeno na základě výsledků v Modulech 1 a 2, případně dalších, postupem podle *Metodiky M17+*.

meziročně rostou. Obrázky 7.8 a 7.9 uvádí změny v počtech článků českých autorů a spoluautorů v období 2014–2018 a zároveň jejich citační ohlas (stanovený v březnu roku 2019), a to jak na úrovni skupinových oborů, tak na úrovni oborů FORD. Rozdíly mezi obory jsou do určité míry ovlivněny existencí domácích časopisů indexovaných v databázi WoS. K nejvýraznějšímu nárůstu počtu publikací ve WoS mezi léty 2014 a 2018 došlo na úrovni oborových skupin u Social sciences (téměř 35% nárůst), Engineering and technology (téměř 20% nárůst), Natural sciences (cca 15% nárůst), viz více obrázek 7.8 pravý horní roh.

K nejvýraznějšímu nárůstu počtu publikací u oborů, které jsou zastoupeny nad 1 000 publikací za sledované období, došlo v Social and economic geography (104%), Environmental engineering (85%), v Nano-technology (55%) a v Economics and business (42%). Nejvýznamnějšími obory z hlediska absolutního počtu článků českých autorů ve WoS za sledované období jsou Biological sciences (téměř 14 tis. článků za pět let), Chemical sciences (přes 11 tis.), Physical sciences and astronomy (přes 10 tis.) a Clinical medicine (téměř 9 tis.). V případě Clinical medicine a Physical sciences and astronomy se zároveň jedná o publikace, které jsou výrazněji nadprůměrně citovány (NCI dosahuje téměř 1,9 v případě Clinical medicine, cca 1,3 u Physical sciences and astronomy). Je pravděpodobné, že obor Clinical medicine má vysokou citovanost mimo jiné díky členstvím vědeckých pracovníků v mezinárodních konsorciích, počet publikací v jednotlivých oborech podle počtu autorů je zobrazen v obrázku 7.10. Ve zmiňované skupině oborů bylo za sledované období publikováno 62 článků s počtem autorů nad 100, což se zdá oproti 1 744 články publikovanými v Natural sciences se 100 a více autory za zanedbatelný počet, avšak tyto medicínské články měly citační index téměř 19 krát vyšší než je světový průměr.

Na základě porovnání hodnot NCI na úrovni oborů lze pak říci, že většina oborů se pohybuje pod světovým průměrem (index nižší než 1). Toto především platí u oborů, které jsou z hlediska počtu publikací ty menší, neboť pouze 3 obory dosahovaly indexu vyššího než 1 (obrázek 7.9). K nadprůměrně citovaným oborům patří ještě dva obory mající za sledované období počet publikací nad 1000, jsou jimi: Health sciences (NCI = 1,3) a Agriculture, forestry, fisheries (NCI = 1,2). Všechny obory patřící do skupiny Engineering and Technology vykazují citovanost pod světovým průměrem citovanost. Obory, které patří z hlediska počtu publikací k těm relativně menším (obrázek 7.9), tak podle citačního indexu jsou na tom velmi dobře History and archaeology (NCI 1,5), Art (NCI=1,4) a Other humanities (NCI=1.3). Citovanost mírně pod průměrem (index 0.8 až 1) je evidována ve větších oborech např. u Environmental biotechnology, Basic medical research a Economics and business u menších oborů pak např. v případě Psychology, media and communication a Animal and dairy science. Nízká citovanost publikací (NCI mezi 0,6 a 0,8) je zaznamenána u větších oborů např. v Philosophy, ethics and religion a Other agricultural science a Mathematics. Je důležité vést v patrnosti, že citovanost může být ovlivněna odlišnými publikačními zvyklostmi oborů, kupř. v Mathematics či v Social sciences je obvyklé publikovat formou monografií.

Obrázek 7.8: Počty publikací českých autorů ve WoS v oborech a jejich citovanost (obory s více než 1 000 publikací)

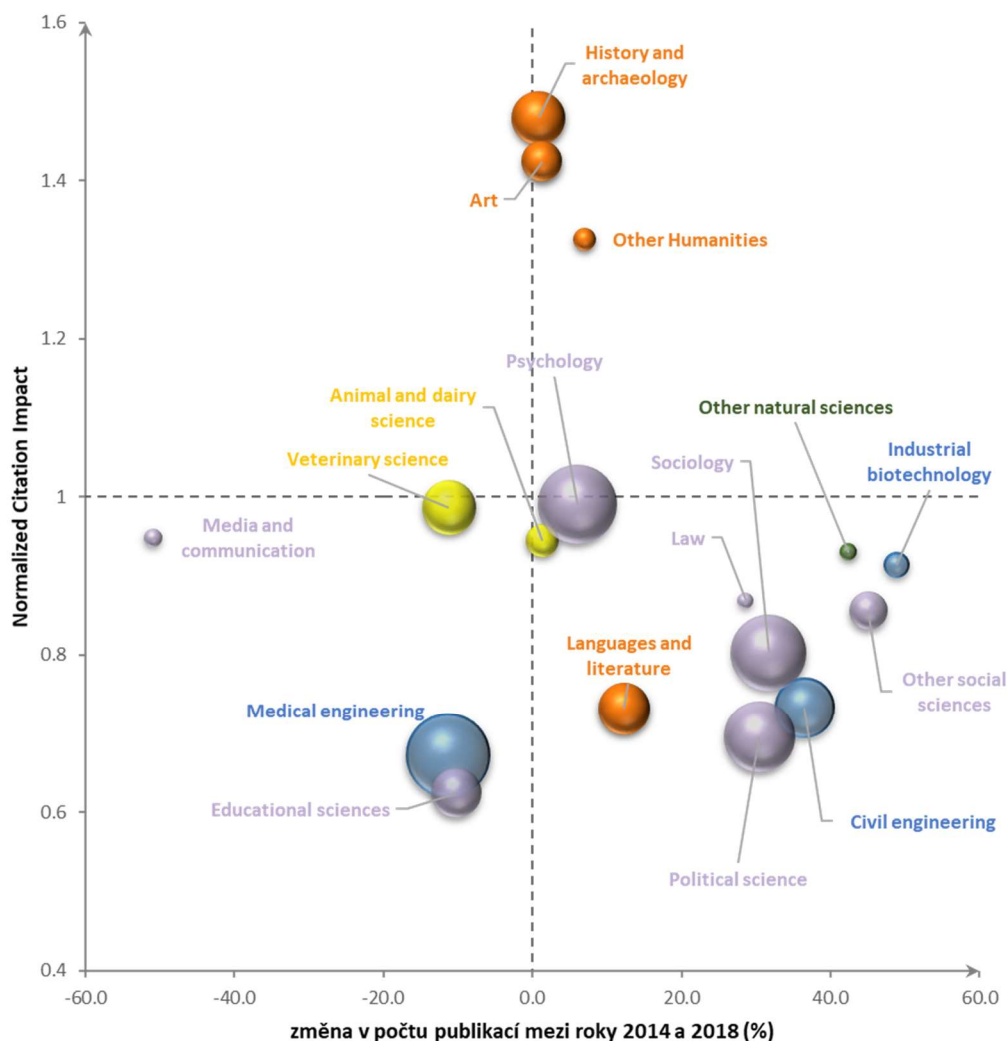


Zdroj: WoS, zařazeny jsou publikace typu article a review za období 2014–2018 v periodikách WoS Core Collection a ESCI, oborové členění dle OECD (Frascati Manual)

Započteny jsou publikace, u nichž má alespoň jeden z autorů v adrese uvedeno „Czech“ (není zohledněno spoluautorství). Zařazeny jsou pouze skupiny oborů, u nichž bylo v databázi alespoň 1 000 publikací za sledované období.

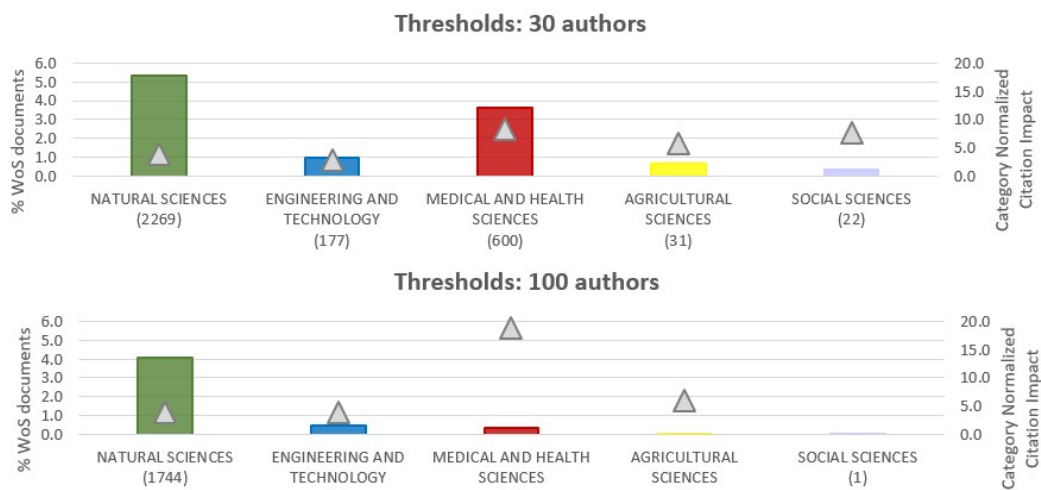
Horizontální osa: Index změny v počtu publikací mezi roky 2014 a 2018: $(2018-2014)/2014$ v %. | Vertikální osa: Normalized Citation Impact k datu 29. 3. 2019 (normalizováno na úrovni jednotlivých oborů s následnou agregací indexu; v případě, že publikace náleží k více oborům, je použit aritmetický průměr); hodnota $y = 1$ odpovídá přibližně světovému průměru. Plocha bublin vyjadřuje počet publikací za období 2014–2018.

Obrázek 7.9: Počty publikací českých autorů ve WoS v oborech a jejich citovanost (obory s méně než 1 000 publikací)



Zdroj: WoS, zařazeny jsou publikace typu article a review za období 2014–2018 v periodikách WoS Core Collection a ESCI | Horizontální osa a vertikální osa jsou vyjádřeny stejně jako v obrázku 7.8.

Obrázek 7.10: Publikace českých autorů ve WoS v oborech podle počtu autorů

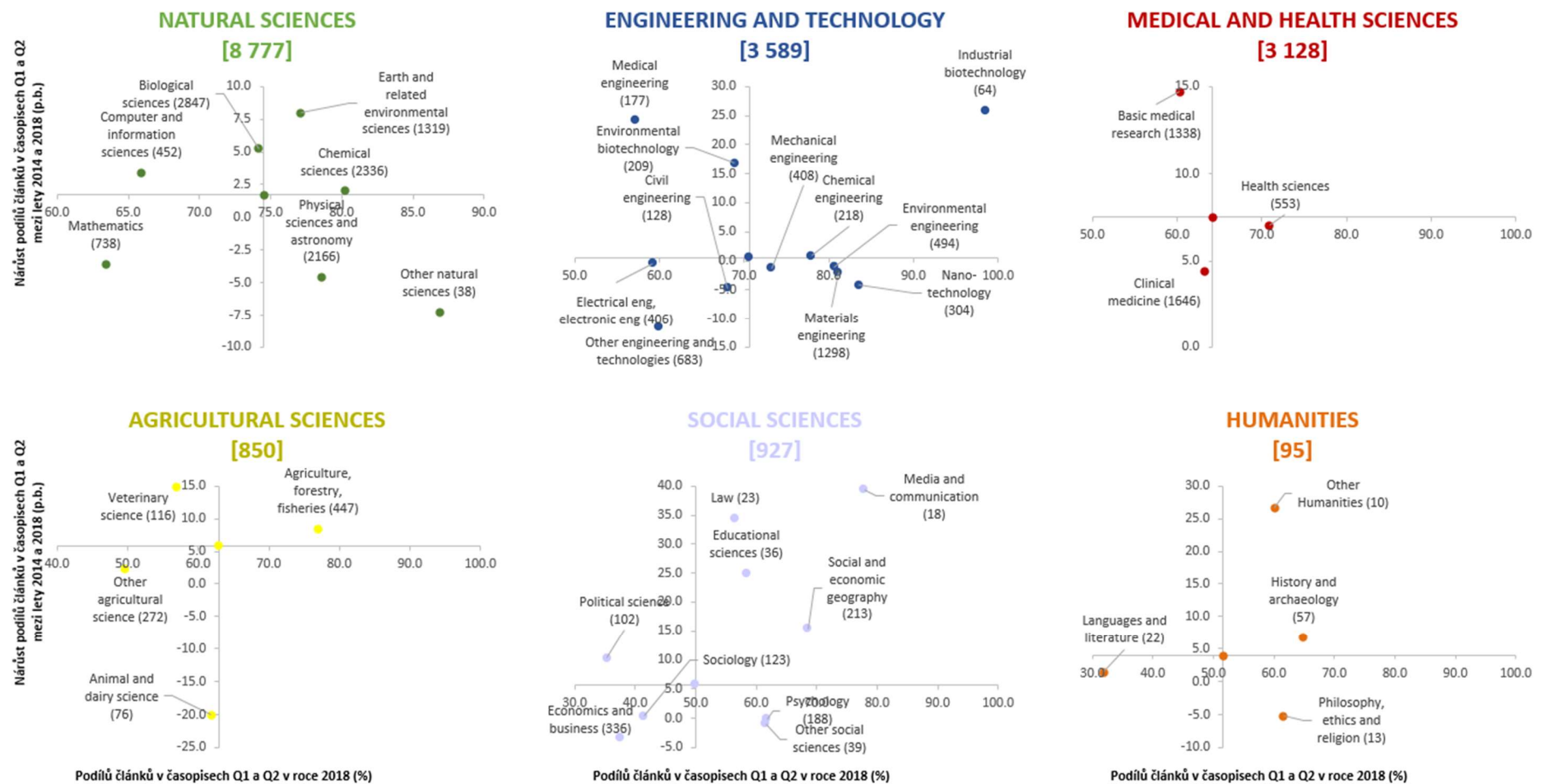


Zdroj: WoS, zařazeny jsou publikace typu article a review za období 2014–2018 v periodikách WoS Core Collection a ESCI, oborové členění dle OECD (Frascati Manual)

Dalším možným způsobem měření publikační výkonnosti jednotlivých oborů může být sledování vývoje podílu článků publikovaných v periodikách s impakt faktorem (tzv. documents in JIF Journals) se zaměřením na produkci článků v časopisech v prvních dvou horních kvartilech (tj. Documents in Q1 a Q2 Journals). Na obrázku 7.11 je zachycen podíl článků publikovaných českými autory v časopisech nacházejících se v horních dvou kvartilech v roce 2018 podle 6 hlavních skupin FORD, přičemž v závorce je uveden celkový počet článků v časopisech s IF v dané skupině oborů či jednotlivých oborech, průsečík os odpovídá výkonnosti oborové skupiny FORD jako celku.

Stejně jako na obrázcích 7.8 a 7.9 je možné na obrázku 7.11 sledovat rozdíly ve velikosti jednotlivých skupin oborů (počet dokumentů od 100 do 8 800), uvnitř samotných skupin oborů dochází k diferenciaci, která se týká jak počtu článků v JIF časopisech a stejně tak podílu článků publikovaných v časopisech v horních dvou kvartilech. Z hlediska počtu publikací v časopisech s JIF patří mezi největší první tři skupiny FORD (viz horní řádek obrázek 7.11). Na úrovni skupin oborů je možné sledovat pozitivní trend v růstu podílu článků v časopisech v obou sledovaných kvartilech, v případě skupiny Engineering and technology byl tento růst blízký nule. V případě skupiny oborů Humanities (graf vpravo dole) je rozpad na jednotlivé obory spíše ilustrační, neboť z hlediska počtu článků se jedná o velmi malý obor, navíc vzhledem k jeho specifikům je velmi obtížné pro obory stanovit „tradiční“ bibliometrické ukazatele (viz např. nedostatek pozorování v případě oboru Art).

Obrázek 7.11: Vývoj podílu článků ve WoS publikovaných v časopisech Q1 a Q2 (2014–2018)

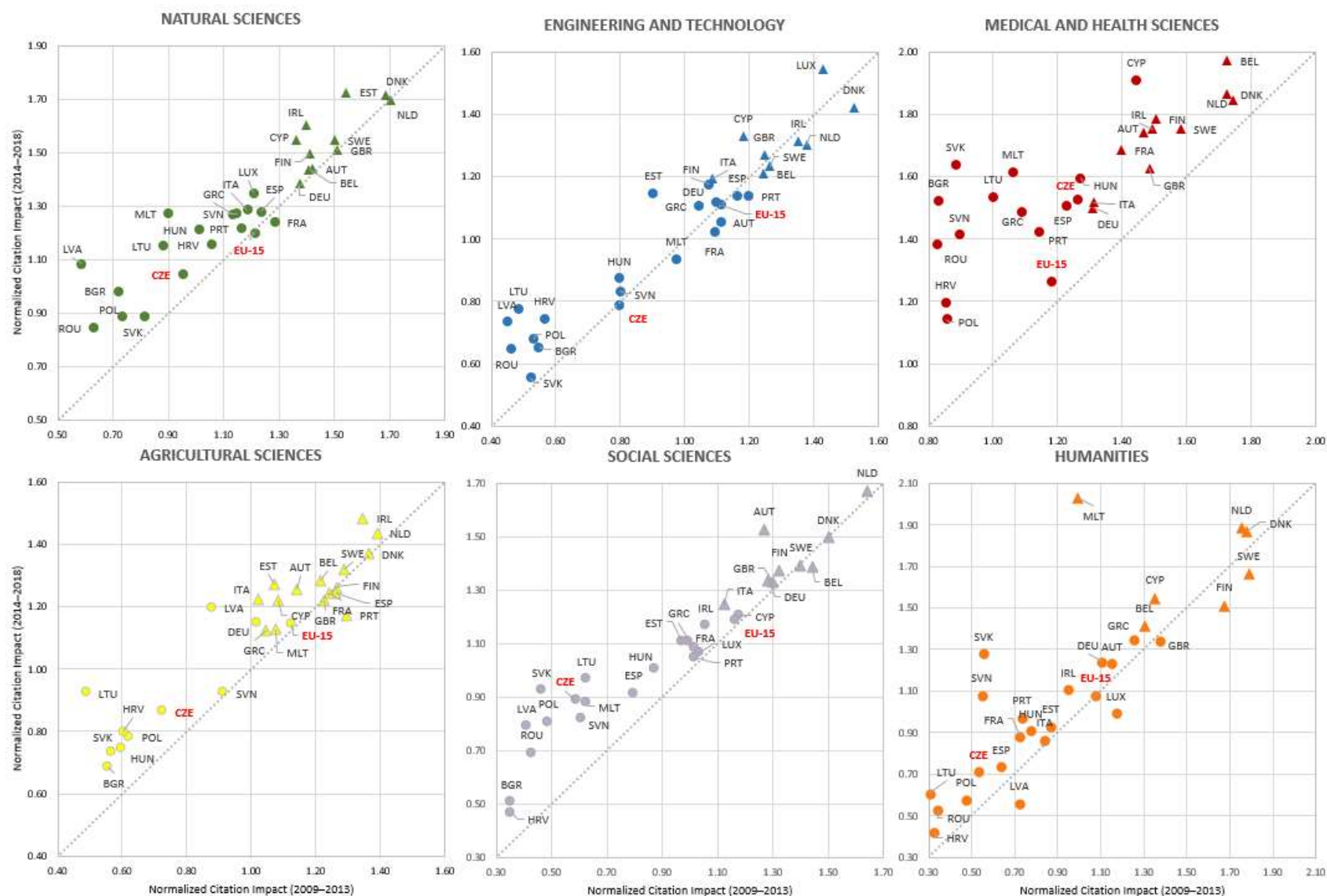


Zdroj: zařazeny jsou publikace typu article a review za období 2014–2018 v periodikách WoS Core Collection a ESCI, oborové členění dle OECD (Frascati Manual), Data WoS zahrnují obsah indexovaný k 30. 8. 2019. V závorkách je uveden celkový počet článků v daném oboru či podporu publikovaných v časopisech s IF, např. u oboru Mathematics je uvedena v závorce uvedena hodnota 738, tudíž v roce 2018 bylo publikováno v časopisech spadajících do Q1 a Q2 celkem 468 článků.

Na obrázku 7.12 je zaznamenán vývoj NCI u jednotlivých států EU podle skupin vědních oborů mezi dvěma obdobími mezi lety 2009–2013 a 2014–2018, pokud se hodnoty nacházejí nad diagonálou, hodnoty NCI v čase rostly, znak trojúhelníku značí produkci publikací ve zvláště kvalitních časopisech (viz více legenda pod grafem). Citovanost ve skupině **Natural sciences** se v ČR zvýšila a pohybuje se kolem 1, v zemích EU15 se průměrná citovanost pohybuje kolem 1.3, velmi úspěšné byly země Dánsko, Nizozemsko a Estonsko. V ČR u skupiny **Engineering and technology** nabýval NCI 0,8 násobku světového průměru a v čase se příliš neměnil, bohužel i v této skupině patří ČR k těm slabším státům. ČR v **Medical and health sciences** převyšuje z hlediska NCI průměr EU15, NCI článků v letech 2014–2018 přesahuje hodnotu 1.5 násobku světového průměru, v ČR je příznivý rovněž rostoucí trend citovanosti českých prací v čase, kdy je vidět, že došlo ke skokovému nárůstu, skokový nárůst byl zaznamenán u dalších členských států EU (namátkou SVK, LTU a CYP). Mezi velmi úspěšné státy v tomto oboru patří Estonsko, Lucemburko a Litva, které v letech 2014–2018 dosahovaly NCI hodnoty vyšší než 2 (mimo zvolené měřítko v grafu). České práce v **Agriculture sciences** vykazují citovanost blížíící se 0,9, což je mírně pod světovým průměrem. Přestože je možné sledovat pozitivní trend vývoje citovanosti, ČR stále ztrácí na státy EU15. Citovanost v **Social sciences** během posledních let rostla, nicméně je stále pod světovým průměrem (NCI v letech 2014–2018 kolem 0.9). V **Humanities** je pozice ČR oproti ostatním státům velmi slabá, ačkoliv NCI rostl, nedokázal dohnat vývoj ČR blízkým státům jako je Slovensko a Maďarsko, velmi strmý nárůst NCI zaznamenala Malta.

Z mezinárodního srovnání vývoje NCI pro jednotlivé oborové skupiny je patrné, že ČR patří ke státům zaostávajícím za průměrem EU15, pouze v případě skupiny Medical and health sciences přeskočila ČR průměr EU15, dále je patrné, že státy jako jsou Lucemburko, Dánsko a Nizozemsko mají pevnou pozici téměř ve všech vědních skupinách. Ve skupině Humanities ČR vykazuje ve srovnání s ostatními oborovými skupinami nejhorších výsledků (NCI = 0.7 v letech 2014–2018), ve srovnání s ostatními skupinami se jedná o menší skupinu oborů, aktuálně je věnována tomuto oboru veřejná podpora formou programu účelové podpory poskytovatele TA ČR – Program na podporu aplikovaného společenskovědního a humanitního výzkumu, experimentálního vývoje a inovací ÉTA, v budoucnu bude zajímavé sledovat vývoj v tomto vědeckém oboru a to i v kontextu nového hodnocení výzkumných organizací a implementace Metodiky M17+.

Obrázek 7.12: Vývoj citovanosti publikací českých autorů ve WoS na úrovni oborových skupin ve srovnání s autory ze zemí EU



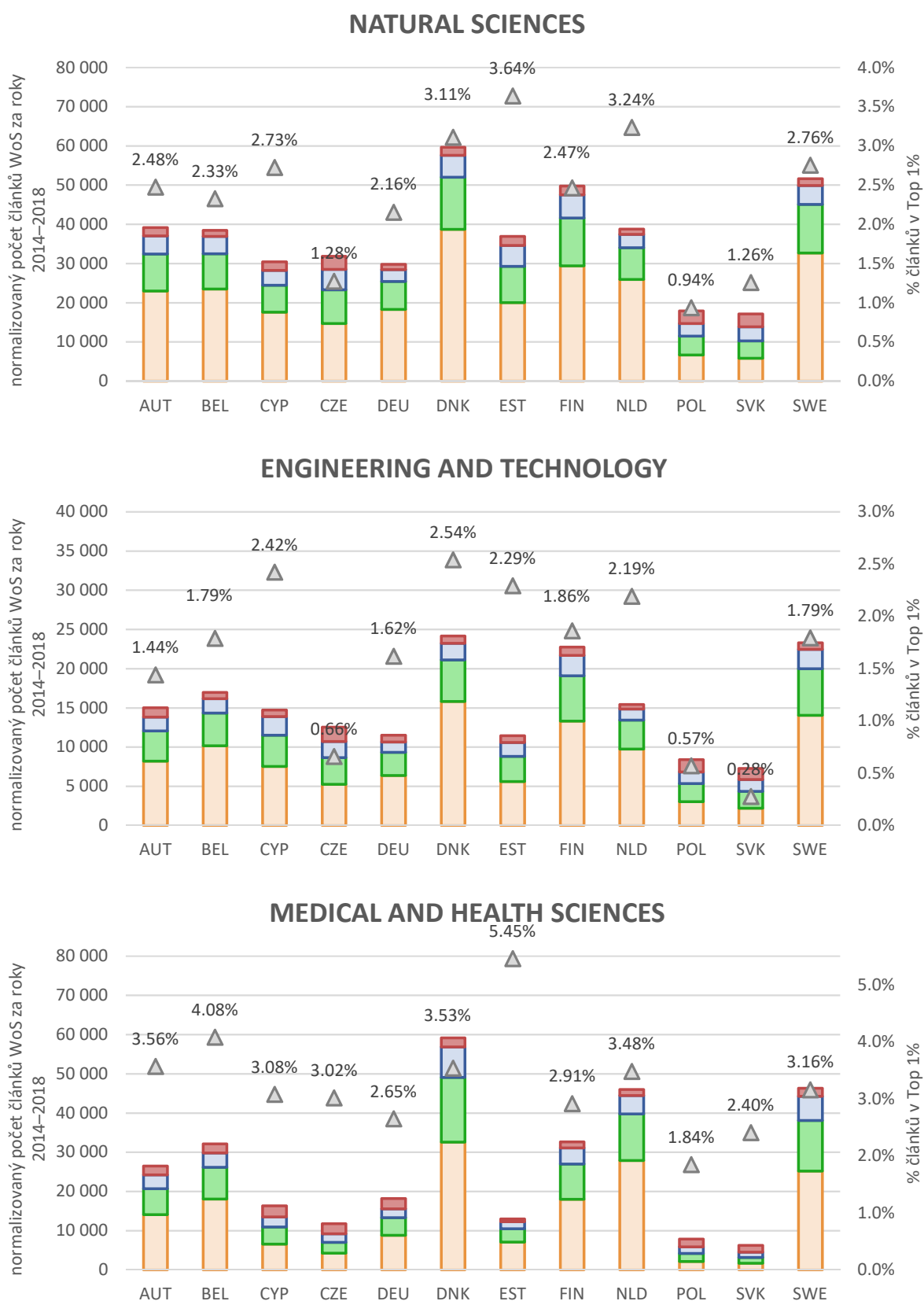
Zdroj: WoS, zařazeny jsou publikace typu article a review za období 2009–2018 v periodikách WoS Core Collection a ESCI, oborové členění dle OECD (Frascati Manual). Započteny jsou publikace, u nichž má alespoň jeden z autorů v adrese uvedenu danou zemi (není zohledněno spoluautorství).

Horizontální osa: NCI za roky 2009–2013 | Vertikální osa: NCI za roky 2014–2018; NCI jsou stanovena k datu k datu 29. 3. 2019 (normalizováno na úrovni jednotlivých oborů s následnou agregací indexu; v případě, že publikace náleží k více oborům, je použit aritmetický průměr); hodnota $y = 1$ odpovídá přibližně světovému průměru; značka trojúhelníku reflektuje státy mající procento dokumentů v Top 10 % nejcitovanějších publikací v daném oboru vyšší než 15 %.

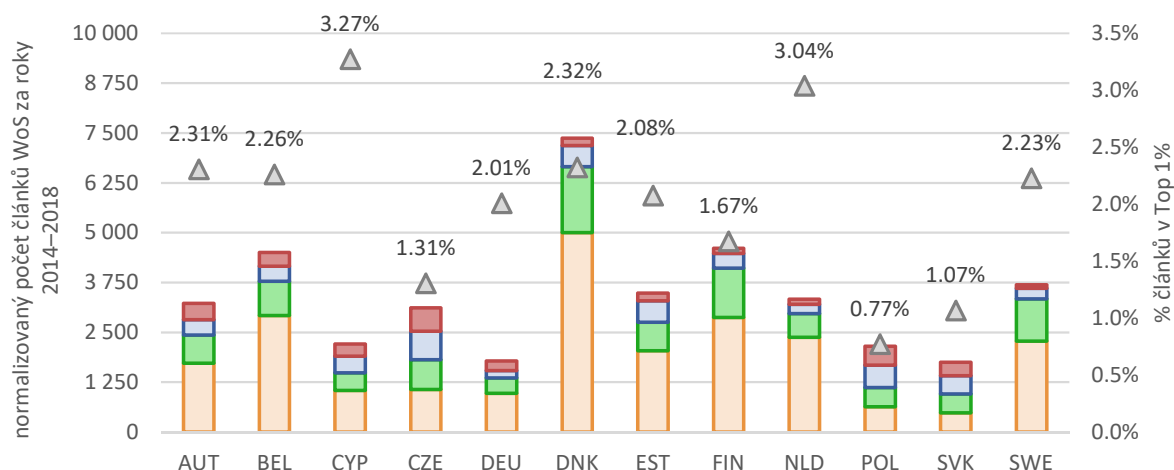
Při hodnocení kvality publikací je užitečné rovněž sledovat strukturu publikací z hlediska citačního ohlasu periodik a s ní související publikační strategii, která se může oborově lišit. Obrázek 7.13 charakterizuje tento fenomén na příkladu oborových skupin v ČR v mezinárodním srovnání. Jsou u nich zřejmé rozdíly, které do značné míry korespondují s mezinárodním srovnáním skutečné citovanosti publikací (obrázek 7.12) a s rozložením publikací se 100 a více autory s vysokým NCI (obrázek 7.10). U většiny skupin mimo Natural sciences a Engineering and technology je v ČR podíl publikací v jednotlivých kvartilech téměř vyrovnaný, u ostatních sledovaných států (s výjimkou Polska a Slovenska), tj. např. v Rakousku, Belgii, Dánsku nebo Nizozemsku, výrazně převažují publikace v horním kvartilu nejcitovanějších periodik. V **Natural sciences** je relativně velká část českých článků publikována v horním kvartilu, což ale nedostačuje k tomu, aby ve srovnání s ostatními státy byl citační ohlas českých autorů na úrovni alespoň EU15 (obrázek 7.12), je tedy vidět, že v tomto oboru je vysoká mezinárodní konkurence a pokud ČR chce zvyšovat kvalitu vyprodukovaných publikací, měly by autoři mířit svou publikační činnost do časopisů v Q1, a tím přispějí ke zlepšení výkonnosti daného oboru měřenou např. ukazatelem Top 1 %¹⁰ nejcitovanějších publikací v této skupině oboru (viz např. Německo, Dánsko, Nizozemsko). V oborové skupině **Engineering and technology** vychází převažující část článků českých autorů v periodikách ve dvou horních kvartilech citovanosti (Q1 a Q2), podíl prací v periodikách spodního kvartilu citovanosti je malý, v této skupině je podobná situace jako v Natural sciences, kdy produkce článků v horních kvartilech je relativně vysoká, ale NCI je ve srovnání s ostatními státy velmi nízký, čili i v tomto oboru je opět silná dominance západních států a stejně tak je relativně nízká publikační výkonnost českých autorů měřeno TOP 1 %. Obě zmíněné skupiny jsou z pohledu počtu FORDů jedny z největších, obsahují dohromady 18 FORDů, z pohledu počtu publikací i citovanosti se jedná o heterogenní skupiny. V těchto oborových skupinách jsou v ČR zastoupeny velké obory, jako jsou Physical sciences and astronomy (počet publikací 10 tis.), Chemical sciences (počet publikací 11 tis.), Biological sciences (13 tis. publikací) a Materials engineering (6 tis. publikací) a řekněme malé obory až mikro-obory jako jsou např. Civil engineering (700 publikací) a Industrial biotechnology (počet publikací 295). V případě **Medical and health sciences** i přes nižší zastoupení článků v periodikách horního kvartilu citovanosti platí, že Medical and health sciences, potažmo obor Clinical medicine patří v rámci ČR k nejvíce citovaným oborovým skupinám a i v mezinárodním srovnání je citovanost vysoká (obrázky 7.8 a 7.11), procento publikací v Top 1 % nejcitovanějších publikací přesahuje 3 %. V **Agricultural sciences** patří ČR k publikačně středně velkým státům, v této skupině vzniká srovnatelné množství výsledků jako v Rakousku. Ve srovnání s Rakouskem je v ČR méně publikací v horním kvartilu a v top decilu citovanosti, což se samozřejmě odráží v hodnotách NCI (index AUT 1,3, CZE 0,9). Obě skupiny **Social sciences a Humanities** mají relativně nízkou citační výkonnost (měřeno NCI), neboť v rámci těchto oborů vzniká relativně velký podíl publikací řazený do spodního kvartilu citovanosti.

¹⁰ Procento publikací v TOP 1 % nejcitovanějších publikací je normalizovaná metrika publikovaná WoS odrážející výkonnost z pohledu citovanosti daného oboru, v daném roce a pro daný typ dokumentu.

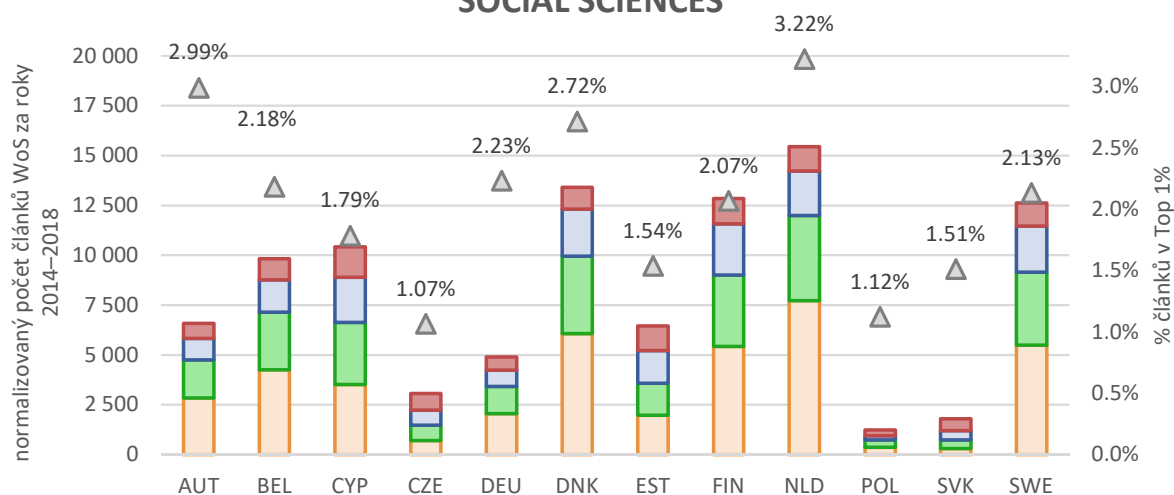
Obrázek 7.13: Mezinárodní srovnání kvality publikací v oborových skupinách v ČR dle citačního ohlasu periodik



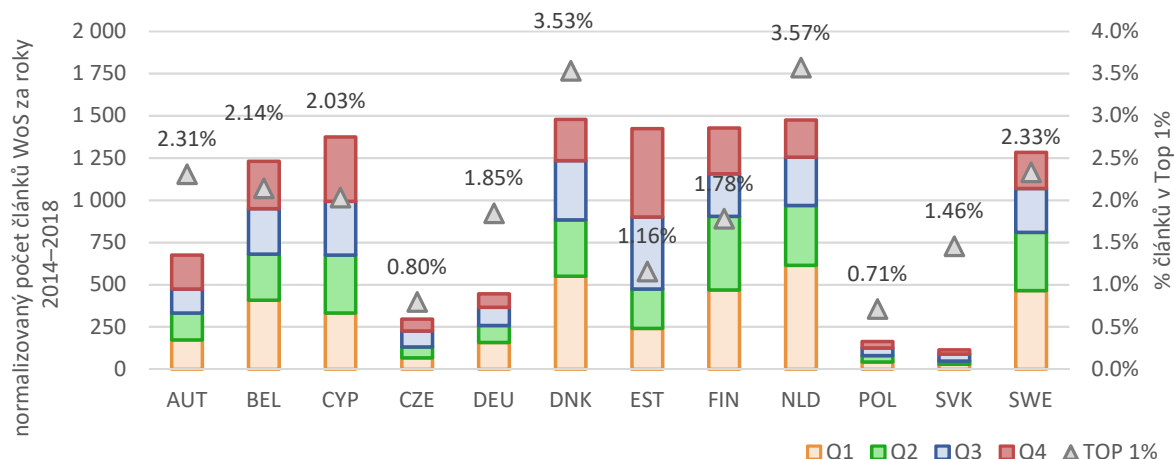
AGRICULTURAL SCIENCES



SOCIAL SCIENCES



HUMANITIES



Q1 Q2 Q3 Q4 TOP 1%

Zdroj: WoS, zařazeny jsou publikace typu article a review za období 2014–2018 v periodikách WoS Core Collection a ESCI / Jedná se o publikace, u kterých má alespoň 1 z autorů v adrese uvedeno „Czech“. Počty tedy nezohledňují spoluautorství. v případě, že WoS řadí časopis do více oborů, takový výsledek je započítán v každém z těchto oborů. Pro mezinárodní srovnání byly použity údaje z jiných středně velkých zemí, ve kterých mateřským jazykem není angličtina (kromě Nového Zélandu). Počty článků za tyto ostatní země byly normalizovány na velikost populace ČR (tj. tak, aby např. počet článků za Estonsko odpovídal produkci této země, pokud by měla stejně jako ČR 10,52 milionu obyvatel). Srovnání nezohledňuje různou úroveň podpory VaV v jednotlivých oblastech a nevyjadřuje tedy produktivitu VaV;

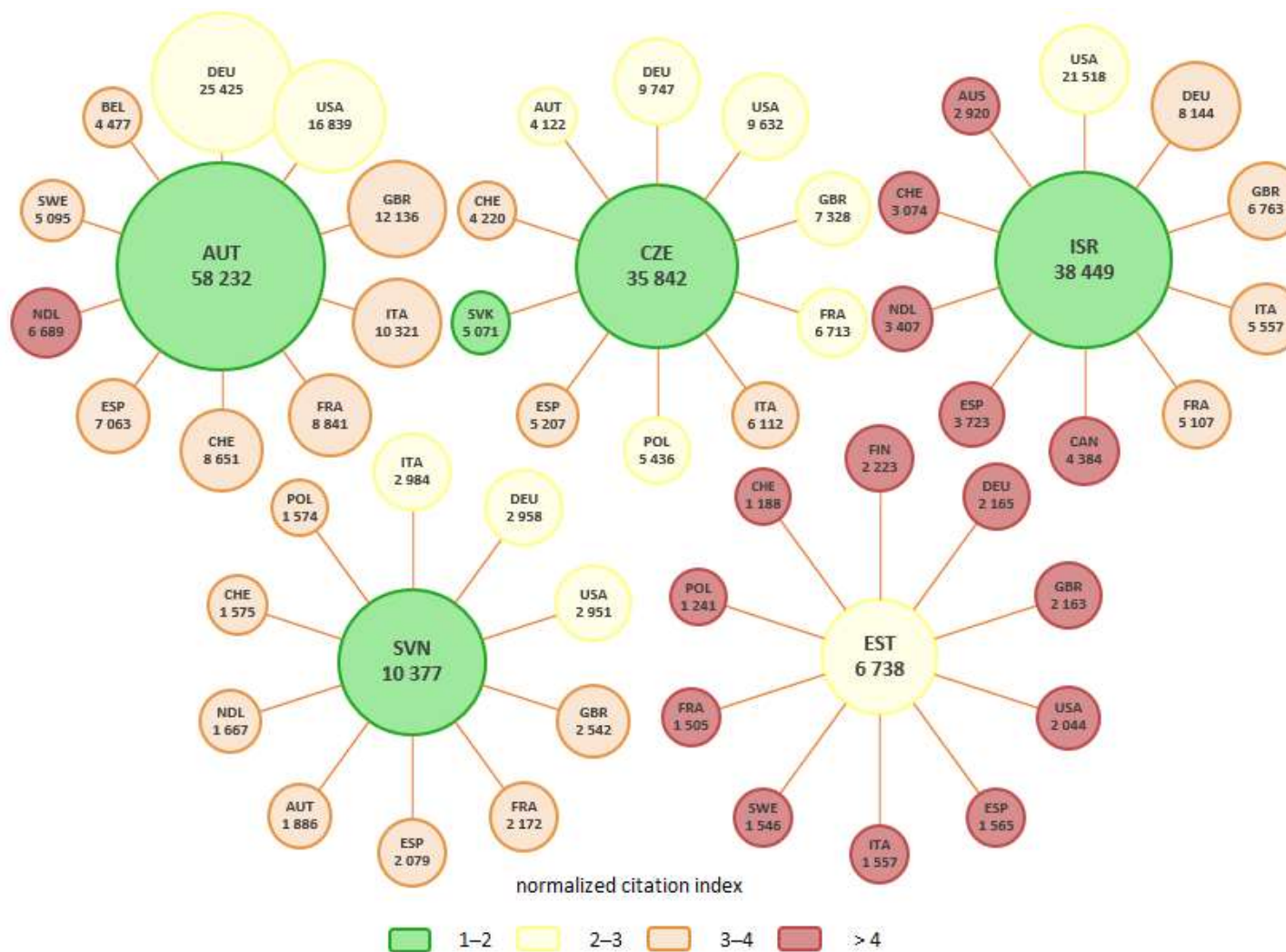
nezohledňuje také význam impaktovaných časopisů, které jsou vydávány v ČR. Procento publikací v TOP 1 % nejcitovanějších publikací je normalizované metrika publikovaná WoS odrážející výkonnost z pohledu citovanosti daného oboru, v daném roce a pro daný typ dokumentu.

Je třeba rovněž brát v potaz, zda v konkrétním oboru vycházejí v ČR impaktované časopisy (indexované WoS) a zda pocházejí citace z jiných časopisů z ČR, nebo ze zahraničí. Např. v oboru Economics and business vycházejí v ČR 3 impaktované časopisy (z toho 2 v anglickém jazyce), které jsou vysoce citovány navzájem. Výsledkem je nízký citační ohlas českých publikací v tomto oboru ve srovnání se světovým průměrem (obrázek 7.8). Podobně v Chemii vychází v ČR impaktovaný časopis s nízkou citovaností, který je českými autory využíván k publikování výsledků chemického výzkumu nejvíce ze všech časopisů (cca 0,5 tis. článků z celkových 11 tis., tj. 5,5 %, bylo v tomto periodiku), což pravděpodobně způsobilo nižší úroveň citovanosti publikací vůči světovému průměru (obrázek 7.8).

Uvedené skutečnosti o velikosti a kvalitě oborových skupin dle publikačních výsledků (obrázky 7.8 až 7.11) částečně korespondují s finanční alokací účelové podpory do oborových skupin a jednotlivých oborů (obrázek 2.4 a 2.5 v kapitole 2 – Financování výzkumu a vývoje ze státního rozpočtu). Vysoká podpora projektů v Biologických vědách, Lékařských vědách, Fyzice a Chemii se projevila vysokým počtem publikačních výstupů a v případě Lékařských věd a Fyziky také jejich vysokou kvalitou. U Společenských a humanitních věd a také u Průmyslových věd se může jevit, že finanční alokace účelové podpory nekovrespondují s množstvím ani kvalitou výsledků. Informace může být zkreslena odlišným kódováním oborů v IS VaVal a ve světových citačních databázích (podrobněji v kapitole 2 – Financování výzkumu a vývoje ze státního rozpočtu), případně mohou být publikace výsledkem aktivit financovaných institucionálně, přičemž pro oborovou determinaci finanční alokace institucionální podpory chybí relevantní data pro delší časové období.

Dalším významným měřítkem kvality publikací je působení českých autorů v mezinárodních autorských kolektivech vědeckých publikací. Zároveň se jedná o jeden z indikátorů internacionalizace výzkumu. V posledních pěti letech došlo ke zvýšení podílu kvalitních publikací vytvořených v mezinárodním kolektivu autorů, oproti výhradně českým publikacím. Zatímco v roce 2014 bylo z celkových 13,8 tis. publikací evidovaných v databázi WoS pouze cca 49 % mezinárodních, v roce 2018 to již bylo téměř 56 % z celkových 16,5 tis. publikací. Jak dokládá obrázek 7.14, příznivá je struktura zemí, se kterými čeští vědci v rámci publikační činnosti spolupracují.

Obrázek 7.14: Publikace domácích autorů vytvořené ve spolupráci se zahraničními partnery – srovnání ČR s vybranými státy (2014–2018)

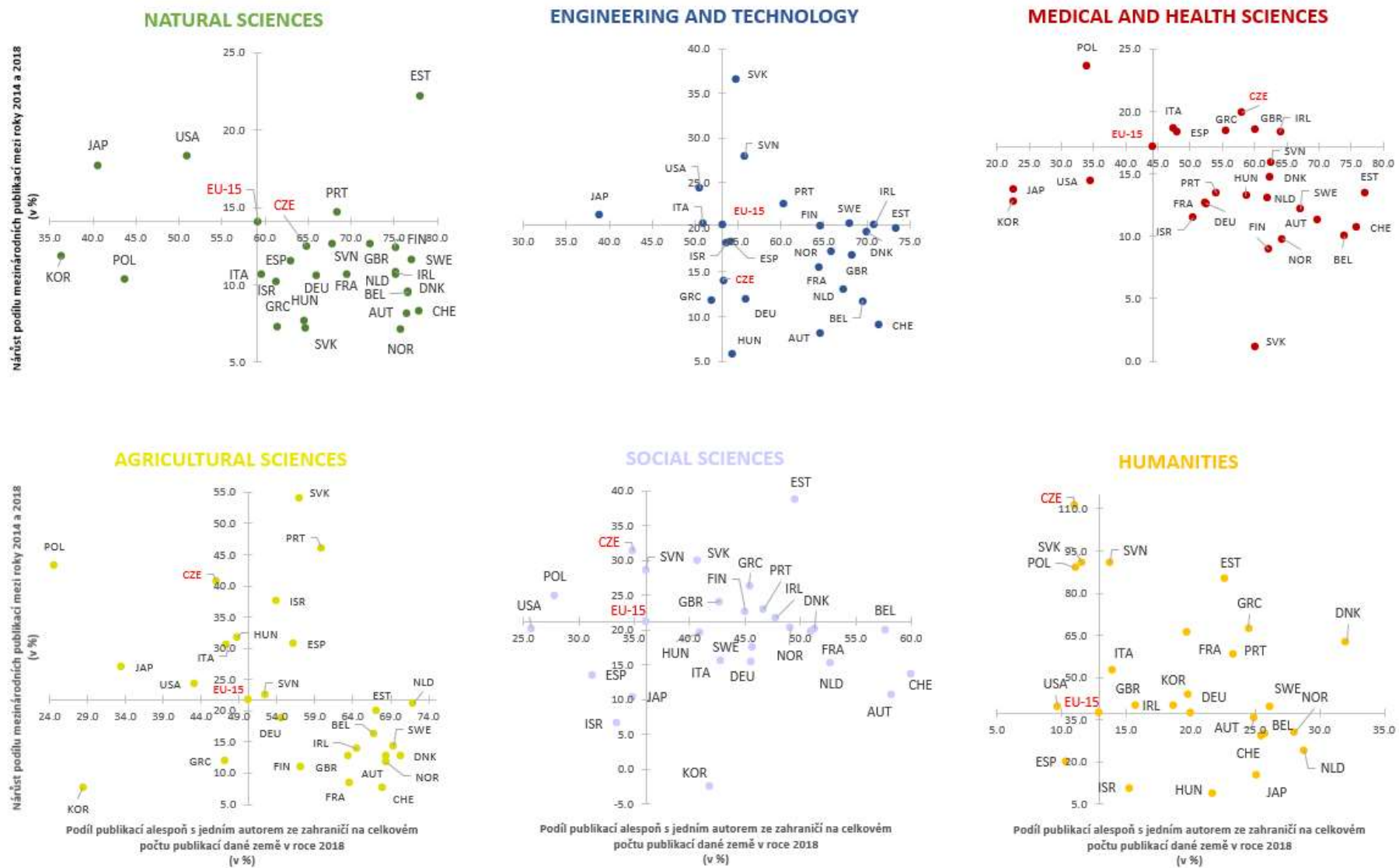


Zdroj: WoS, zařazeny jsou publikace typu article, review a letter za období 2014–2018 v periodikách WoS Core Collection a ESCI, oborové členění dle OECD (Frascati Manual). V bublinách jsou uvedeny počty publikací vytvořených v letech 2014–2018, u kterých je v autorském kolektivu tvůrce z domácí země spolu s tvůrcem ze spolupracující země.

Největší počet mezinárodních publikací vytvořili v letech 2014–2018 čeští autoři ve spolupráci s autory z Německa, pak následovala spolupráce s kolegy z USA a Velké Británie. V případě spolupráce českých autorů s kolegy z Itálie a Švýcarska dochází k publikaci článku mající relativně vysoký NCI (mezi 3–4), nejméně věhlasné publikace z pohledu NCI vznikají ve spolupráci s kolegy ze Slovenska. Skladba zemí, se kterými spolupracují kolegové z Rakouska je podobná skladbě zemí v ČR, nicméně NCI těchto publikací je na vyšší úrovni. ČR má ve srovnání s průměrem EU relativně dobré výsledky v mezinárodní spolupráci, respektive dosahuje dobrých hodnot u ukazatele Spoluúčast na mezinárodních vědeckých publikacích (SII, Kapitola 7). Podrobnější analýzy však ukazují, že ačkoliv probíhá spolupráce českých vědců se zahraničními partnery, tak ČR u těchto publikací nedosahuje vždy uspokojivých hodnot kvality (měřeno normalizovaným citačním indexem; NCI). ČR by se tedy neměla soustředit pouze na zvyšování počtu publikací vytvořených v mezinárodní spolupráci, ale i na zvyšování počtu kvalitních publikací, jako je tomu např. v Estonsku, kdy NCI přesahuje hodnotu 4 u všech států, se kterými spolupracuje.

Pokud jde o míru publikování se zahraničními partnery mezi jednotlivými státy (obrázek 7.15). ČR se v roce 2018 pohybovala v oborových skupinách Natural Sciences, Engineering and Technology a Medical and Health sciences nad průměrem EU-15. V případě dalších tří oborových skupin je sice procento publikací vytvořených v mezinárodní spolupráci za průměrem EU-15, ale v průběhu posledních 5 let došlo k výraznému nárůstu podílu v daných oborových skupinách, což lze pokládat za příznivý jev. Nejvyšší míra spolupráce českých autorů byla v oborové skupině Natural sciences (cca 65 %), tato oborová skupina má největší počet článků s počtem autorů nad 100 a více autorů (viz obrázek 7.10), druhá nejvyšší míra spolupráce byla zaznamenána v oboru Medical and health sciences (58 %). Oborové skupiny Social science a Humanities patří k oborům s velmi nízkým podílem publikací vytvořených ve spolupráci se zahraničními partnery (do 20 %). Ke státům, které mají vysoký podíl publikací se zahraniční spoluprací ve všech oborech, patří např. Švýcarsko, Belgie, Švédsko. Naopak státy, které jsou z pohledu podílu publikací vytvořených se zahraničními autory spíše uzavřené, patří Polsko, Japonsko, Jižní Korea.

Obrázek 7.15: Podíl vědeckých publikací vytvořených mezinárodními autorskými týmy v zemích EU a vybranými státy OECD



Zdroj: WoS, zařazeny jsou publikace typu article, review a letter za období 2014–2018 v periodikách WoS Core Collection a ESCI, oborové členění dle OECD (Frascati Manual)

7.4 Licence

Hodnocení výzkumu, vývoje a inovací se opírá především o počty jednotlivých druhů výsledků. U výsledků VaVal určených k aplikaci lze očekávat, že jejich využití může být zajímavé a vhodné nejen pro jejich původce, ale i pro okruh dalších uživatelů. Původci výsledků VaVal zvolí pro takové případy vhodnou formu právní ochrany, která pak následně umožní regulovat a stanovit podmínky pro další využití těchto výsledků. U vybraných výsledků VaVal, u nichž řešitel očekává kromě aplikace u vlastního podniku nebo určeného uživatele i zájem dalších možných uživatelů, nejsou výsledky publikovány do plných technických podrobností, ale opakovaně použitelné výsledky se stávají předmětem právní ochrany jako patenty a užité vzory nebo nepatentované vynálezy jako technologické postupy, know-how, průmyslové vzory, nové odrůdy rostlin a plemen hospodářských zvířat apod.

V případě skutečného zájmu jsou vztahy mezi původcem a dalším uživatelem výsledků formulovány licenční smlouvou, která obvykle obsahuje i stanovení výše licenčního poplatku za poskytnutá práva na využití definovaných výsledků VaVal. Všeobecně a dlouhodobě se sleduje okruh patentové ochrany a částky patentových licencí, je však třeba vzít v úvahu, že se obdobné vztahy ochrany a licencí týkají i dalších kategorií aplikovaného VaVal a duševního vlastnictví.

Statistika ČSÚ zjišťuje: (i) Očekávání zájmu o výsledek VaVal – počet přihlášek patentové ochrany, (ii) Skutečný zájem o výsledek VaVal – počet uzavřených licenčních smluv a (iii) Tržní hodnota chráněných výsledků VaVal – výše licenčních poplatků.

Dle souhrnných výsledků šetření o licencích za rok 2017, které provedlo ČSÚ, mezi poskytovateli licencí převažovala oblast patentové ochrany. Vývoj počtu poskytovatelů patentových licencí, poskytnutých licencí a přijaté licenční poplatky v čase, tj. mezi roky 2010–2017, je zachycen v tabulce 7.1. Počet poskytovatelů, stejně jako počet udělených licencí, oproti roku 2010 vzrostl, a to v obou případech téměř o 50 %. Pokles celkových přijatých poplatků za udělené licence mezi roky 2017 a 2016 o více než 42 % se tak může jevit jako zarážející, tento pokles je však způsoben jednou veřejnou výzkumnou institucí spadající pod AV ČR, která již několik let výrazně působí na celkové finanční ukazatele licenčních příjmů v ČR. Z tohoto důvodu téměř 94 % všech licenčních poplatků je z pohledu příjemce poplatků alokována ve vládním sektoru, mezi lety 2010–2017 činily v úhrnu tyto příjmy 16,6 mld. Kč.

Tabulka 7.1: Patentové licence v letech 2010–2017

Ukazatel	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2017
Poskytovatelé patentových licencí									%
Celkem	53	58	71	73	67	75	72	81	100.0
z toho s novou licencí	18	23	28	30	40	20	19	25	30.9
Sektor poskytovatele									%
podnikatelský	35	36	47	48	44	51	47	52	64.2
vládní	11	11	11	11	11	12	10	12	14.8
vysokoškolský	7	11	13	14	12	12	15	17	21.0
Poskytnuté licence na patenty									%
Celkem	142	166	224	270	255	271	307	370	100.0
z toho s novou licencí	38	42	68	69	40	51	61	78	21.1

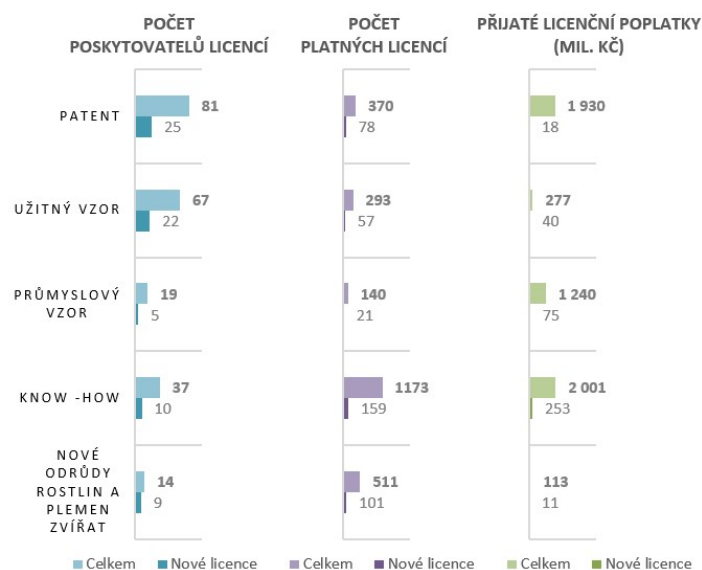
Ukazatel	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2017
Přijaté licenční poplatky (mil. Kč)									%
Celkem	1 427	1 519	1 466	2 293	2 726	3 319	3 356	1 930	100.0
z toho za nové licence	70	3	8	266	15	13	14	18	0.9
Sektor příjemce poplatků									%
podnikatelský	35	43	82	332	298	321	113	111	5.8
vládní ¹¹	1 340	1 472	1 382	1 954	2 407	2 992	3 236	1 814	93.9
vysokoškolský	53	4	2	7	22	6	7	6	0.3

Zdroj: ČSÚ

V následujícím obrázku 7.16 jsou zachyceny platné poskytnuté licence dle předmětu licenční smlouvy pro rok 2017, je možné sledovat počet poskytnutých licencí, počet platných licencí a přijaté licenční poplatky v mil. Kč. Licencemi z poskytnutého práva užívat technická řešení chráněná **užitným vzorem** disponoval stejný počet subjektů jako v roce 2016 (tj. 67), vzrostl však celkový počet udělených licencí (z 248 na 293) i výše přijatých licenčních poplatků (ze 190 na 277 mil. Kč). V případě **průmyslových vzorů** se počet poskytovatelů meziročně nezměnil (tj. 19), avšak vzrostlo množství poskytovaných licencí (ze 126 na 140). Výše licenčních poplatků meziročně (od roku 2013) zaznamenává značné výkyvy, v roce 2017 poklesly o 33 %, tato situace je podobná jako v případě patentových licencí. Od roku 2013 výrazně narůstá počet udělených licencí na **nepatentované vynálezy (know-how)** a jen v roce 2017 dosáhl více jak dvojnásobného meziročního nárůstu (z 510 na 1 173). Ten je do značné míry způsoben specifickým využíváním tohoto způsobu ochrany, kdy například v rámci velkých developerských projektů může docházet v krátkém časovém úseku k udělování velkého počtu licencí na know-how. Počty poskytovatelů i výše přijatých licenčních poplatků zaznamenaly jen minimální meziroční nárůst. Přestože licence **nových odrůd rostlin a plemen zvířat** poskytuje stejný počet subjektů jako v předcházejícím roce (tj. 14), poklesl celkový počet udělených licencí o více jak 5 % (z 541 na 511) a výše přijatých poplatků dosáhla pouhých 55 % hodnoty z roku 2016.

¹¹ Přijaté licenční poplatky ve vládním sektoru se týkají především činnosti Akademie věd České republiky, konkrétně Ústavu organické chemie a biochemie (ÚOCHB), dle výroční zprávy AV ČR byly v roce 2017 příjmy z licencí AV ČR 1 820 mil. Kč, v roce 2018 to bylo pak 1 420 mil. Kč.

Obrázek 7.16: Platné poskytnuté licence dle předmětu licenční smlouvy pro rok 2017



Zdroj: ČSÚ, zpracování RVVI

V roce 2017 nejvíce na licenčních poplatcích za patenty získaly veřejné výzkumné instituce (1,8 mld. Kč, tj. bezmála 94 %), zbylé licenční poplatky připadaly především na podnikatelský sektor (111 mil. Kč, tj. téměř 6 %). V rámci poskytnutých licencí na užitné vzory dominují jednoznačně podniky, z jejichž strany pochází nejvyšší počet přihlašovatelů (39), udělených licencí (171) i výše inkasovaných poplatků (266 mil. Kč). Licence na patenty (v menší míře i užitné vzory) nejčastěji poskytují střední (50–250 zaměstnanců) a velké (nad 250 zaměstnanců) podniky. Nejvíce licenčních poplatků v rámci podniků směřuje do středních (83 % z patentových licencí) a velkých (91 % z licencí na užitné vzory) podniků. Převážná většina poskytovatelů licencí na patenty i užitné vzory působila v sektoru průmyslu a služeb. Naopak v sektoru zemědělství byla vykázána jen minimální aktivita, a to i z pohledu licencí na odrůdy rostlin a plemen zvířat, které byly v tomto sektoru za rok 2017 vykázány pouze dvě.

Tabulka 7.2 ukazuje strukturu poskytnutých licencí podle kraje poskytovatele a dle země smluvního partnera. Polovina ze všech udělených licencí na patenty (185 z 370) měla v roce 2017 poskytovatele se sídlem v Praze. S velkým odstupem, ovšem za výrazného přispění veřejných vysokých škol (30 licencí na patenty), následují kraje Jihomoravský a Moravskoslezský, které jsou z dlouhodobého hlediska kraji s vysokým počtem poskytnutých licencí na patenty. Nejnižší počet poskytnutých licencí na patenty připadl na Karlovarský a Ústecký kraj. Z pohledu poskytnutých licencí na užitné vzory byly podíly jednotlivých krajů vyrovnanější, což je částečně způsobeno i nižším zastoupením veřejných vysokých škol a veřejných výzkumných institucí mezi poskytovateli. Formu ochrany užitným vzorem využívají spíše podniky. Opět převažují poskytovatelé se sídlem v Praze, kteří v roce 2017 poskytli 80 licencí na tento typ průmyslového vlastnictví. Následují Jihomoravský a Liberecký kraj. Statistiky za rok 2017 ukazují, že většina smluvních partnerů, kterým byla poskytnuta licence na patenty či užitné vzory, pocházela z ČR, pouze 18,6 % licencí na patenty a 16,7 % na užitné vzory bylo poskytnuto subjektům mimo ČR.

Tabulka 7.2: Struktura poskytnutých licencí podle kraje poskytovatele a dle země smluvního partnera (rok 2017)

Struktura poskytnutých licencí podle kraje poskytovatele					
na patenty			na užité vzory		
Kraj	počet		Kraj	počet	
	licencí	poskytovatelů		licencí	poskytovatelů
Praha	185	10	Praha	80	6
Jihomoravský	58	4	Jihomoravský	53	5
Moravskoslezský	40	1	Liberecký	48	1
Královéhradecký	20	1	Moravskoslezský	39	2
Liberecký	19	2	Pardubický	18	2
Středočeský	11	1	Středočeský	17	1
Olomoucký	7	1	Ústecký	12	1
Zlínský	7	1	Zlínský	8	0
Pardubický	6	1	Vysočina	5	0
Jihočeský	5	1	Jihočeský	4	2
Plzeňský	5	0	Plzeňský	4	1
Ústecký	4	1	Olomoucký	4	1
Vysočina	2	1	Královéhradecký	1	1
Karlovarský	1	0	Karlovarský	0	0
Struktura poskytnutých licencí dle země smluvního partnera					
na patenty			na užité vzory		
Země	počet		Země	počet	
	licencí	poskytovatelů		licencí	poskytovatelů
Česká republika	301	70	Česká republika	244	59
Německo	22	6	Slovensko	14	8
Spojené státy americké	20	4	Německo	5	4
Slovensko	3	3	Maďarsko	5	4
Indie	2	2	Rumunsko	4	3
Švýcarsko	2	2	Polsko	3	2
ostatní	20	9	Bulharsko	2	2
			Chorvatsko	2	2
			Rakousko	2	2
			Rusko	2	2
			ostatní	10	4

Zdroj: ČSÚ, zpracování RVVI

Struktura přijatých licenčních poplatků podle kraje poskytovatele a dále podle země nabyvatele je uvedena v tabulce 7.3. Nejvíce financí z licencí na patenty v roce 2017 získali poskytovatelé se sídlem v Praze (1,8 mld. Kč), jak již bylo zmíněno výše tato dominance je způsobena především jedním výzkumným ústavem AV ČR. Pokud bychom tuto VO nezapočítali, nacházela by se Praha za Královéhradeckým krajem. Tyto dva kraje patří k nejúspěšnějším i z dlouhodobého hlediska posledních 5 let, patří k nim i Plzeňský kraj, ačkoliv v roce 2017 nevykázali místní poskytovatelé patentových licencí žádné přijaté licenční poplatky. Nejvyšší částka licenčních poplatků za užité vzory mířila v roce 2017 opět do Prahy (175,9 mil. Kč), pak následoval Středočeský kraj (65,1 mil. Kč), tyto dva kraje jsou na předních místech i z dlouhodobého pohledu posledních 5 let. V Praze bylo vybráno nejvíce poplatků za nově uzavřené licenční smlouvy (36 mil. Kč v roce 2017), tuto částku ve srovnání s přechozími lety lze považovat za rekordní.

Nejvíce zahraničních poplatků za licence na patenty směřovalo v roce 2017 z USA (1,8 mld. Kč) a řádově méně z Číny (82,9 mil. Kč), z obou uvedených zemí získali čeští poskytovatelé licencí vyšší sumu licenčních poplatků než v samotné ČR, ačkoli v tuzemsku „zůstalo“ přes 81 % všech poskytnutých licencí na patenty. Nejvíce přijatých licenčních poplatků za užité

vzory připadalo v roce 2017 na Rusko (57 mil. Kč), které je spolu s Ukrajinou (23,7 mil. Kč) nejvýznamnějším zdrojem příjmů za poskytnuté užité vzory i za posledních 5 let. V roce 2017 byl zaznamenán výrazný nárůst licenčních poplatků za užité vzory ze Slovenska.

Tabulka 7.3: Struktura přijatých licenčních poplatků podle kraje poskytovatele

Struktura přijatých licenčních poplatků podle kraje poskytovatele					
za patenty			za užité vzory		
Kraj	tis. Kč		Kraj	tis. Kč	
	celkem	z toho nové		celkem	z toho nové
Praha	1 820 786	5 964	Praha	175 931	36 210
Královéhradecký	83 188	3	Středočeský	65 194	2 551
Vysočina	10 280	10 268	Liberecký	26 777	50
Liberecký	8 972	234	Jihomoravský	3 646	948
Jihomoravský	5 551	731	Vysočina	2 217	0
Moravskoslezský	666	9	Plzeňský	2 125	0
Olomoucký	610	210	Ústecký	531	437
Zlínský	100	100	Moravskoslezský	497	143
Ústecký	89	24	Pardubický	132	76
Karlovarský	61	0	Jihočeský	116	16
Jihočeský	40	20	Královéhradecký	0	0
Středočeský	25	0	Olomoucký	0	0
Pardubický	22	0	Zlínský	0	0
Karlovarský	0	0	Karlovarský	0	0
Struktura přijatých licenčních poplatků podle země nabyvatele					
za patenty			za užité vzory		
Země	tis. Kč		Země	tis. Kč	
	celkem	z toho nové		celkem	z toho nové
Spojené státy	1 790 991	492	Rusko	57 905	
Čína	82 915		Slovensko	49 820	35 798
Česká republika	34 071	2 574	Česká republika	34 679	1 837
Rusko	10 268	10 268	Velká Británie	27 247	
Dánsko	3 919	3 919	Ukrajina	21 974	
Japonsko	1 610		Chorvatsko	20 127	2 342
Německo	1 451	221	Rumunsko	18 939	66
Vietnam	555		Maďarsko	14 444	12
Indie	555		Bulharsko	12 606	
Singapur	555		Srbsko	7 630	
Malajsie	555		Nizozemsko	6 322	
Srí Lanka	555		Čína	1 657	
Thajsko	555		Švédsko	1 538	
Indonésie	555		Rakousko	1 066	
Filipíny	555		Indie	468	
Kambodža	555		Slovinsko	318	
Švýcarsko	89	89	Surinam	209	209
Itálie	71		Polsko	151	151
Slovensko	10		Německo	66	66

Zdroj: ČSÚ, zpracování RVVI

Patentovou statistiku ČR a stav využívání ochrany duševního vlastnictví v ČR je žádoucí sledovat také prostřednictvím mezinárodního srovnání (viz blíže Kapitola 7). Obvykle je patentová statistika součástí tzv. kompozitních indikátorů hodnotících inovační výkonnost státu (např. SII, GII, IOI). Ukazuje se, že ČR ve srovnání s ostatními státy dosahuje relativně nízkých a vlastně neuspokojivých hodnot v ukazatelích týkajících se ochrany duševního vlastnictví. Proto v rámci

přípravy Národní politiky výzkumu, vývoje a inovací 2021+ byl formulován expertní odhad příčin nedostatečného využívání ochrany duševního vlastnictví v České republice.

Vybrané příčiny nedostatečného využívání práv duševního vlastnictví:¹²

- nedostatečné povědomí o ochraně duševního vlastnictví ve vzdělávacím systému (ZŠ, SŠ, VŠ – absence informací ve vzdělávacích programech, absence podpory vyučujících, absence specialistů na duševní vlastnictví s akademickými tituly),
- nedostatečné povědomí o ochraně duševního vlastnictví v aplikační sféře – nedostatečné využívání duševního vlastnictví s komerčním potenciálem,
- nedostatečné využívání ochrany duševního vlastnictví ve vědě a výzkumu,
- existující veřejná podpora ochrany duševního vlastnictví bez následné opory k následnému komerčnímu využití formou licencí,
- nedostatečná motivace vědeckých pracovišť k nastavení motivačních pravidel pro vědce, tak aby nedocházelo k nelegálnímu transferu, nedostatečná motivace k využívání licenční politiky,
- nevyužívání patentových informací při formulaci vědeckých, výzkumných a inovativních záměrů,
- nevyužívání patentových informací při posuzování programů a projektů podporovaných z veřejných prostředků,
- absence cílů a opatření podporujících ochranu duševního vlastnictví ve strategických a koncepčních dokumentech,
- absence specialistů na duševní vlastnictví při formulování podmínek podpor k ochraně duševního vlastnictví z veřejných zdrojů,
- přetrvávající přesvědčení některých firem nebo podnikatelů, že nebudou schopni financovat náklady patentové ochrany,
- u řady „nečeských“ patentů jsou čeští původci - uvedený fakt může být dán politikou nadnárodních firem, kdy jim duševní vlastnictví spravuje jejich centrála a přihlášku podá v jiné zemi, než je Česká republika, dále se může jednat o fakt, že lidské kapacity nepracují v ČR, dalším faktorem může být nelegální transfer,
- analýza sub indexu European Innovation Scoreboard (EIS) Intellectual assets dokladuje, že v četnosti ochrany duševního vlastnictví ČR zaostává. Stát velmi pravděpodobně do aktivit spojených s ochranou duševního vlastnictví neinvestuje tolik, jako do aktivit posuzovaných v ostatních sub indexech. Analýza investic státu v korelaci dle sub indexů EIS není k dispozici.

¹² Dle ÚPV: odhad vycházel z tvrzení založených na dlouhodobé komunikaci se zahraničními partnery, aktéry veřejné i soukromé sféry. Některá z následujících tvrzení o možných příčinách nedostatečného využívání práv duševního vlastnictví nelze podpořit explicitními daty, nicméně v odborné komunitě jsou uvedené teze o možných příčinách nedostatečného využívání práv duševního vlastnictví přijímány.