

ergo

ročník 14 / číslo 02 / září 2019

- | | | |
|-----------|--|--|
| 01 | Podpora výzkumu a vývoje umělé inteligence v rámcových programech EU | <p>Cílem příspěvku je vyhodnotit spolupráci evropských zemí na projektech vztahujících se k umělé inteligenci (AI) v 7. rámcovém programu pro výzkum a technologický rozvoj a v probíhajícím programu Horizont 2020 (H2020). Pro analýzu byly využity údaje z informační databáze Evropské komise (EK) eCORDA. Pro detailní popis spolupráce mezi evropskými subjekty ve VaV AI financovaném EK byly zkonstruovány dynamické scientometrické mapy. Zastoupení členských států EU v projektech zaměřených na AI je značně nerovnoměrné. Nadprůměrně zastoupené země v AI projektech jsou Německo, Itálie, Rakousko, Španělsko, Řecko, Portugalsko a Slovinsko. ČR patří mezi země s nízkou účastí i poněkud nižším nárůstem mezi 7. RP a H2020.</p> |
| | Research and development in the field of Artificial Intelligence in EU framework programmes | Autoři: Zdeněk Kučera, Tomáš Vondrák, Ondřej Pecha |
| 15 | Formování konsorcií výzkumu a vývoje v programu Centra kompetence | <p>Cílem příspěvku je zjistit, jak vznikala výzkumná konsorcia podpořená v programu Centra kompetence a jaké motivy a faktory rozhodovaly při zapojování jednotlivých subjektů do těchto konsorcií. Je založen na kombinaci dotazníkového šetření, strukturovaných rozhovorů a analýzy kvantitativních dat z Informačního systému výzkumu, vývoje a inovací. Nejčtenějšími motivy pro zapojení do center kompetence byly rozvoj vlastních výzkumných aktivit a přístup ke znalostem/zřízením sdíleným partnery. Při formování centra kompetence měl rozhodující úlohu hlavní příjemce, případně úzká skupina příjemců tvořících jádro konsorcia. Hlavním faktorem zapojení jednotlivých členů byla kombinace předchozích zkušeností s partnery a jejich kompetencí.</p> |
| | Formation of research and development consortia in the Competence Centres programme | Autoři: Vladislav Čadil, Miroslav Kostić |
| 22 | Dopad investic z operačních programů do výzkumné infrastruktury veřejných vysokých škol v ČR | <p>S využitím veřejně dostupných dat, výročních zpráv o hospodaření vysokých škol, evaluací a analýz byl analyzován vliv intervencí z operačních programů v programovém období 2007–13 do výzkumné infrastruktury českých veřejných vysokých škol. Z analýz vyplynulo, že počet článků se zvýšil, zatímco podíl veřejných zahraničních zdrojů bez strukturálních fondů na celkových výdajích na VaV žádný pozitivní trend neukázal. Analogicky s počty článků se zvýšil i počet patentů. Změna podílu soukromých zdrojů na výdajích na VaV dokumentovala přesvědčivý pozitivní trend, a to zejména na mimopražských technických vysokých školách. Pro zhodnocení dopadů intervencí ze strukturálních fondů bude potřebné provést analogickou analýzu po uplynutí delšího časového období než pouhých tří let od ukončení intervencí.</p> |
| | Analysis of the investments intervention effect from operational programmes upon the R&D infrastructure of the Czech public universities | Autoři: Vlastimil Růžička, Tomáš Vondrák |

Vážené čtenářky, vážení čtenáři,

přinášíme Vám další vydání inspirativního čtení o analýzách a trendech ve výzkumu, technologiích a inovacích. Společným jmenovatelem tohoto vydání je téma koncentrace a specializace, což jsou velmi aktuální oblasti, na které by se měla současná výzkumná a inovační politika ČR soustředit.

Období, kdy jsme investovali do plošného rozvoje kapacit pro výzkum a vývoj ve veřejném a soukromém sektoru, bylo dostatečně dlouhé pro vytvoření kvalitní a dostatečně robustní výzkumné základny. Nyní je potřeba více zacílit podporou výzkumu na konkrétní oblasti neboli se více specializovat. Otázkou však je, jak tyto oblasti specializace koncepčně vymezit a na základě jakých kritérií je následně vybrat. Pro koncepční vymezení oblastí specializace je zcela zásadní hledisko společenské relevance. Oblasti specializace by tedy měly zohledňovat především potřeby a problémy, které bude naše společnost v blízké budoucnosti řešit (např. sucho, stárnutí, civilizační choroby, migrace, energetika aj.). S ohledem na celospolečenskou relevanci těchto potřeb se bude jednat zároveň o oblasti s vysokým ekonomickým potenciálem. Na základě správné identifikace budoucích potřeb společnosti je pak účelné stanovit dlouhodobé cíle, jichž bude chtít ČR v určitém horizontu dosáhnout (EU zde mluví o tzv. misích). Teprve v dalším kroku je užitečné vyhodnotit výzkumný a inovační potenciál ČR pro naplnění stanovených cílů, tedy posoudit kvalitu, velikost a připravenost výzkumných týmů ve veřejném a soukromém sektoru.

Kombinace pohledu vpřed (jaké budou potřeby společnosti) a pohledu vzad (jaké máme kapacity) může poskytnout užitečný podklad pro strategické rozhodnutí o koncentraci podpory do perspektivních oblastí pro výzkum a inovace v ČR. Současná politika výzkumu a inovací, jejíž směr udává Inovační strategie ČR 2019–2030, má silný mandát a politickou podporu. Pro zásadní strategické rozhodnutí o specializaci českého výzkumu je to po delší době unikátní příležitost, kterou bychom neměli promarnit. V tomto ohledu je lepší udělat jakékoli rozhodnutí než žádné.

Jednou z klíčových průřezových technologií současnosti a blízké budoucnosti je umělá inteligence. První článek tohoto vydání analyzuje podporu výzkumu umělé inteligence z rámcových programů EU. Autoři zde ukazují, že zapojení ČR do mezinárodní spolupráce v rámcových programech je nízké, což lze považovat s ohledem na cíle Národní strategie ČR pro umělou inteligenci za alarmující.

Druhý příspěvek se zabývá motivy pro spolupráci výzkumných týmů v centrech kompetence. Na základě šetření a rozhovorů autoři poukazují na určité rozdíly v konstelaci konsorcií v programu Centra kompetence s obdobnými programy ve Finsku a Rakousku, což do určité míry odráží i rozdíly v motivech pro zapojení do těchto forem dlouhodobé spolupráce.

Třetí příspěvek přináší zajímavý pohled, jaký vliv na výkonnost veřejných vysokých škol v základním a aplikovaném výzkumu měla podpora z operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace poskytnutá vysokým školám na rozvoj infrastrukturního vybavení pro VaV.

Přeji Vám zajímavé a inspirativní čtení.



Michal Pazour

vedoucí oddělení strategických studií
Technologického centra AV ČR



Analýzy a trendy výzkumu, technologií a inovací

Recenzovaný časopis
ISSN 1802-2006 – tištěná verze
ISSN 1802-2170 – elektronická verze
www.tc.cz/ergo
Evidenční číslo MK ČR E 16622

Vydavatel:

Technologické centrum AV ČR
(IČ: 60456540)
Ve Struhách 27, 160 00 Praha 6
tel.: +420 234 006 100
fax: +420 234 006 250
www.tc.cz, www.strast.cz

Uzávěrka tohoto čísla: 30. 8. 2019

Vychází nejméně dvakrát ročně.

Články uvedené v přehledu na titulní straně prošly recenzním řízením.

Redakční rada:

Ing. Michal Pazour, Ph.D. (předseda)
Ing. Karel Aim, CSc.
Mgr. Vladislav Čadil, Ph.D.
Mgr. Martin Fatun
Ing. Miroslav Janeček, CSc.
Ing. Karel Klusáček, CSc., MBA
Ing. Zdeněk Kučera, CSc.
prof. Ing. Vladimír Mařík, DrSc.
Ing. Ivan Pilný
prof. Ing. Jaromír J. Ulbrecht, CSc.
doc. Ing. Jiří Vacek, Ph.D.

Redakce:

Mgr. Martin Fatun (odpovědný redaktor),
fatun@tc.cz, tel.: +420 234 006 168
Ing. Iva Vančurová (copy editor, distribuce),
vancurova@tc.cz, tel.: +420 234 006 142

Grafická úprava:

MgA. Martin Procházka

Elektronická verze časopisu je volně dostupná na adrese www.tc.cz/ergo, kde si lze rovněž objednat bezplatné zaslání tištěné verze (do vyčerpání zásob). Pravidla pro přijímání příspěvků a pokyny pro autory jsou k dispozici na www.tc.cz/ergo.

Publikování, přetištění či šíření obsahu nebo jeho části jakýmkoli způsobem v českém či jiném jazyce je možné s uvedením zdroje. Za původnost příspěvku odpovídá autor.

Podpora výzkumu a vývoje umělé inteligence v rámcových programech EU

Cílem příspěvku je vyhodnotit spolupráci evropských zemí na projektech vztahujících se k umělé inteligenci (AI) v 7. rámcovém programu (7. RP) pro výzkum a technologický rozvoj a v probíhajícím programu Horizont 2020 (H2020). Pro analýzu byly využity údaje z informační databáze Evropské komise (EK) eCORDA (External COmmon Research DAwarehouse). Pro detailní popis spolupráce mezi evropskými subjekty ve VaV AI financované EK byly zkonstruovány dynamické scientometrické mapy. V 7. RP bylo v oblasti AI podpořeno 1 223 projektů celkovou částkou přibližně 2,8 miliardy €. V programu H2020 EK dosud poskytla přibližně 2,1 miliardy € na řešení 1 081 projektů. Zastoupení projektů zaměřených na AI v celkovém počtu řešených projektů je v programu H2020 vyšší než v 7. RP, což svědčí o zvýšení významu této problematiky v současném rámcovém programu. V 7. RP programu dominovaly v počtu projektů a ve finančních příspěvcích EK vysoké školy a univerzity. V programu H2020 došlo k výraznému posunu ve prospěch podnikatelských subjektů. V 7. RP byla přibližně třetina projektů zaměřených na AI v tematické oblasti Informační a komunikační technologie. V porovnání se 7. RP je v H2020 podpora VaV v AI rozšířena do dalších tematických oblastí, včetně řešení globálních společenských výzev, a to zejména v oblasti dopravy a bezpečnosti. Zastoupení členských států EU v projektech zaměřených na AI je značně nerovnoměrné. Nadprůměrně zastoupené země v AI projektech jsou Německo, Itálie, Rakousko, Španělsko, Řecko, Portugalsko a Slovinsko. ČR patří mezi země s nízkou účastí i poněkud nižším nárůstem mezi 7. RP a H2020. Na české straně se AI projektů nejvíce účastní VŠ, které participovaly v přibližně dvou třetinách projektů v 7. RP. V programu H2020 jejich podíl na počtu projektů poklesl o přibližně 10 procentních bodů, avšak podíl na celkovém finančním příspěvku byl zachován. Největšího počtu projektů se účastnilo ČVUT v Praze (24 projektů a 30% podíl na EK financování) a VUT v Brně (14 projektů a 12,4% podíl). Z podnikatelského sektoru byla v nejvíce projektech zapojena společnost Honeywell International, s. r. o. České subjekty v projektech rámcových programů nejčastěji spolupracují s výzkumnými týmy z Německa, Spojeného království, Itálie a Francie.

Zdeněk Kučera
Tomáš Vondrák
Ondřej Pecha
Technologické centrum AV ČR
Praha, CZ

Recenzovaná vědecká stat
Obdrženo redakcí: 16. 5. 2019
Přijato k publikování: 21. 6. 2019

Klíčová slova: umělá inteligence; AI; mezinárodní spolupráce; rámcové programy EU

Research and development in the field of Artificial Intelligence in EU framework programmes

The aim of this contribution is to evaluate the cooperation of the European countries in projects related to the AI in the 7th Framework Programme (FP7) and in the current Horizon 2020 Programme. The analysis is based on the information obtained from European Commission database eCORDA (External COmmon Research DAwarehouse). Dynamic scientometric maps were constructed to describe in more detail the collaboration of European subjects in the EC funded AI research. Within the FP7, 1223 projects in the AI field received roughly 2,8 billion €. In the current H2020 programme the EC has already provided 2,1 billion € for 1081 projects in AI. In the FP7, higher education institutions dominated in both the number of awarded project and the received financial support. In the H2020 programme, a profound shift favouring business enterprise sector occurred.

Zdeněk Kučera
Tomáš Vondrák
Ondřej Pecha
Technology Centre CAS
Prague, CZ

Peer-reviewed scientific paper
Received: 16. 5. 2019
Accepted for publication: 21. 6. 2019

Approximately one third of AI projects in the FP7 was in the thematic area Information and Communication Technologies. In the H2020 programme the EC extended the support further to other thematic areas including global societal challenges especially in the field of transport and security. The extent of the involvement of the member countries varies extensively. The countries above average participating in the AI projects are Germany, Italy, Austria, Spain, Portugal, and Slovenia. The Czech Republic falls in the group of less participating countries. The Czech Republic also exhibits a smaller increase of the participation between RP7 and H2020. Universities involved in approximately two thirds of AI project have dominated in the Czech participation in the FP7. In the H2020 program their share in the AI project decreased by approximately 10 percent points. On the other side, their share of financial support was conserved. The most participating universities were the Czech Technical University Prague (24 projects, and 30% share of the EC contribution for the Czech AI projects) and the Brno University of Technology (14 projects, and 12,4% financial share). In the business enterprise sector Honeywell International s. r. o. attained the highest participation. The Czech subjects collaborate most frequently with German, British, Italian and French research teams.

Keywords: Artificial Intelligence; AI; international cooperation; EU framework programmes

Úvod

V současné době se stále více diskutují otázky spojené s umělou inteligencí (Artificial Intelligence, AI), jejími možnostmi a využitím v různých aplikacích. Jak vyplývá ze zpracovaných analýz a studií ([1], [2], [3]), na významu nabývá také výzkum a vývoj (VaV) umělé inteligence, který směřuje nejen k rozvoji nových principů a přístupů v oblasti AI, ale i k neustálému rozšiřování možností jejího nasazení v nových produktech, technologiích i službách.

Současně nabývá na významu i mezinárodní spolupráce ve VaV, která společným využíváním výzkumné infrastruktury, finančních prostředků i odborných znalostí a zkušeností výzkumných pracovníků z více zemí vytváří předpoklady pro daleko náročnější výzkum, než by bylo možné realizovat na národní úrovni. Mezinárodní spolupráce se stále více uplatňuje i ve VaV zaměřeném na AI a její využívání v různých aplikacích. Jak bylo ukázáno v příspěvku v minulém vydání časopisu Ergo [4], v posledních letech výrazně narůstá i počet vědeckých publikací řešících problematiku AI vzniklých v mezinárodní spolupráci i počet patentových přihlášek chránících nová řešení využívající prvky AI, na jejichž vzniku se podíleli pracovníci z více zemí, což svědčí o zvyšující se internacionalizaci jak základního výzkumu, tak aplikovaného výzkumu a vývoje.

Rozvoj výzkumných aktivit v oblasti AI, včetně mezinárodní spolupráce, je akcentován i ve strategicko-koncepčních dokumentech zveřejněných v nedávné době Evropskou komisí (EK). Na jaře 2018 EK publikovala sdělení „Umělá inteligence pro Evropu“ [5], kde je navrženo vytvoření komplexního a integrovaného přístupu Evropy k AI. Zároveň by mělo dojít k výraznému posílení technických a průmyslových kapacit EU i k nárůstu veřejných a soukromých investic do VaV umělé inteligence na 20 mld. € do konce roku 2020. Významným zdrojem veřejných prostředků pro financování VaV umělé inteligence a jejích aplikací na evropské úrovni jsou rámcové programy, především současný rámcový program Horizont 2020 (H2020) [6] a připravovaný Horizont Evropa [7]. Na období 2018–2020 EK navýšila v programu H2020 výdaje na VaV umělé inteligence na 1,5 mld. €, což představuje nárůst o 70 % v porovnání s obdobím 2014–2017 [8]. Pro příští víceletý finanční rámec navrhla EK vyčlenit na problematiku AI nejméně 1 mld. € z programů Horizont Evropa [7] a Digitální Evropa [9].

Cílem tohoto příspěvku je posoudit podporu poskytovanou EK výzkumu umělé inteligence a jejích aplikací v 7. RP pro výzkum a technologický rozvoj, realizovaném v letech 2000–2013 [10], a v současném programu H2020 [6]. Zároveň je porovnáno zapojení zemí v takto zaměřených projektech a jsou identifikovány nejvýznamnější subjekty, které lze považovat za evropské lídry ve VaV umělé inteligence. Dalším cílem je vyhodnotit zapojení z ČR do projektů řešících problematiku AI v 7. RP a programu H2020, identifikovat klíčové domácí subjekty účastníci se takto zaměřených projektů a posoudit jejich spolupráci se zahraničními výzkumnými institucemi.

Příspěvek navazuje na analýzu zpracovanou pro Úřad vlády ČR autorským týmem Technologického centra Akademie věd ČR, Českého vysokého učení technického v Praze a Ústavu státu a práva Akademie věd ČR v minitendru č. 15 „Výzkum potenciálu rozvoje umělé inteligence v ČR“ rámcové smlouvy T100UVCR001: Návrh perspektiv výzkumu reagujícího na důsledky tzv. čtvrté průmyslové revoluce (Společnost 4.0) – Etapa 2, realizovaném v programu BETA 2 Technologické agentury ČR¹. Příspěvek zároveň doplňuje výsledky a závěry článku publikovaného v minulém vydání časopisu Ergo, kde byla sledována mezinárodní spolupráce v publikační a patentové aktivitě [4].

Metodický přístup

Pro analýzu zapojení do projektů zaměřených na problematiku AI podpořených v rámcových programech EU byla využita informační databáze Evropské komise eCORDA (COmmon Research DATawarehouse) z jara roku 2018. Do analýzy byly zahrnuty projekty podpořené v posledních dvou rámcových programech EU – v 7. RP [10], který byl realizován v letech 2007 až 2013, a v současném programu H2020 [6], který je realizován v období 2014 až 2020. Do analýzy byly zahrnuty všechny projekty ze 7. RP a dosud podpořené projekty programu H2020 (tj. projekty uvedené v databázi eCORDA vydané na jaře roku 2018).

Do analýzy byly zařazeny projekty podpořené v tematických oblastech a výzvách zaměřených na VaV umělé inteligence nebo jejího využití v různých technologických oblastech a aplikacích (tyto oblasti jsou uvedeny v přehledech zpracovaných v následujících kapitolách)

a projekty, které byly nalezeny v databázi eCORDA s využitím klíčových slov, resp. sousloví několika klíčových slov. Do výběru byly zařazeny pouze běžící a ukončené projekty (tj. byly vyloučeny projekty v přípravě a zrušené projekty). Do výpočtu finančních údajů byli zařazeni pouze příjemci (nikoli třetí strany apod.).

Výběr klíčových slov použitých pro identifikaci projektů zaměřených na problematiku AI vycházel z vymezení pojmu umělé inteligence a studií, analýz a dalších publikací v tomto oboru. Přehled použitých klíčových slov lze nalézt v přílohové části studie [2]. Klíčová slova v anglickém jazyce byla vyhledávána v názvech a abstraktech projektů. Pro vyhledávání projektů byly využity pokročilé funkce textového vyhledávání, které jsou součástí databázového systému PostgreSQL². Vyhledávání bylo prováděno v základech slov (tzv. lexémech), k jejichž stanovení byl využit speciální slovník, který je též součástí databáze PostgreSQL. Nalezené projekty byly individuálně kontrolovány a projekty, které se nezabývaly problematikou AI, byly z výběru vyřazeny.

Pro zajištění srovnatelnosti údajů byly do mezinárodní komparativní analýzy účasti v projektech rámcových programů EU zařazeny pouze členské státy EU-28 a některé asociované země (Švýcarsko, Norsko a Izrael)³. K vizualizaci spolupráce v řešených projektech byly použity scientometrické mapy, které znázorňují intenzitu spolupráce měřenou

počty společných projektů a poskytují tak vizuálně čitelnější informaci o vnitřních vztazích a návaznostech mezi jednotlivými aktéry VaV. Mapy byly zkonstruovány s použitím shlukovací techniky VOS [11]. Každý uzel na mapě reprezentuje jeden spolupracující subjekt. Velikost uzlu (obsah kruhu) je úměrný počtu společných projektů. Poloha uzlů v rovině je dána počtem napojených hran a jejich vahou. Uzly s vysokým počtem napojených hran bývají zpravidla uprostřed určitého shluku. Blízkost uzlů na mapě je indikátorem silné vazby, ale na rozdíl od samotných hran nebere v úvahu jen párovou vazbu, ale rovněž i průměrnou sílu vztahu s ostatními uzly uvnitř daného shluku.

Účast v projektech řešících problematiku umělé inteligence v rámcových programech EU

Počty projektů a struktura jejich účastníků

V 7. RP se s využitím postupu popsaného v metodické části příspěvku podařilo identifikovat 1 223 projektů, které byly zaměřeny na VaV AI nebo jejich aplikací (včetně projektů mezinárodní mobility – Akce Marie Curie). Příspěvek poskytnutý na řešení těchto projektů činil přibližně 2,8 mld. € (viz tab. 1).

Tabulka 1: Počty projektů zaměřených na problematiku AI podpořených v 7. RP a dosavadním průběhu programu H2020

Počty projektů a účastí, jejich celkové náklady a příspěvek poskytnutý na jejich řešení EK. Zároveň jsou uvedeny jejich podíly v údajích za celý 7. RP a dosavadní průběh programu H2020.

	Počet projektů	Podíl projektů	Počet účastí	Podíl účastí	Celkové náklady (mil. €)	Podíl celkových nákladů	Příspěvek EK (mil. €)	Podíl příspěvku EK
7. rámcový program	1 223	4,8 %	7 273	5,4 %	3 706,3	5,8 %	2 792,1	6,2 %
Horizont 2020	1 081	5,7 %	4 819	6,4 %	2 482,8	6,3 %	2 092,7	6,3 %

Zdroj: eCORDA

Tabulka 2: Zapojení subjektů různého typu do projektů zaměřených na AI v 7. RP a programu H2020

V tabulce je uveden počet projektů, ve kterých byl zapojen alespoň jeden subjekt uvedeného typu, jejich podíl v celkovém počtu projektů zaměřených na problematiku AI, podíl subjektů daného typu na celkových nákladech projektů zaměřených na AI a podíl těchto subjektů na celkovém příspěvku EK poskytnutém na řešení těchto projektů. Pro rozdělení subjektů bylo využito přiřazení uváděné v databázi eCORDA⁴.

Subjekt	7. rámcový program				Program Horizont 2020			
	Počet projektů	Podíl projektů	Podíl celkových nákladů	Podíl příspěvku EK (mil. €)	Počet projektů	Podíl projektů	Podíl celkových nákladů	Podíl příspěvku EK (mil. €)
Instituce terc. vzděl.	1 063	86,9 %	48,0 %	52,0 %	711	65,8 %	37,4 %	41,9 %
Výzkumné instituce	677	55,4 %	22,2 %	23,0 %	417	38,6 %	19,7 %	21,3 %
Podniky	552	45,1 %	28,2 %	23,5 %	623	57,6 %	39,2 %	32,8 %
Veřejné instituce	98	8,0 %	1,0 %	1,0 %	86	8,0 %	2,2 %	2,2 %
Ostatní	60	4,9 %	0,5 %	0,5 %	92	8,5 %	1,5 %	1,7 %
Celkem	1 223	100 %	100 %	100 %	1 081	100 %	100 %	100 %

Zdroj: eCORDA

V dosavadním průběhu programu H2020 (tj. do jara 2018) bylo podpořeno celkem 1 081 projektů zaměřených na problematiku AI. Podpora přidělená EK na řešení takto zaměřených projektů se zatím blíží 2,1 mld. € (viz tab. 1). Příspěvek poskytnutý EK na řešení projektů je podstatně vyšší, než bylo navrženo v iniciativě Umělá inteligence pro Evropu [5], zmíněné v úvodu tohoto příspěvku. To souvisí mj. s tím, že v identifikovaných projektech nejsou pouze projekty podpořené ve výzvách specificky zaměřených na problematiku AI, ale i projekty podpořené v jiných výzvách (tj. projekty, které byly nalezeny s využitím klíčových slov). Vzhledem k tomu, že program H2020 je přibližně ve dvou třetinách celkového trvání, lze očekávat, že počet projektů zaměřených na AI bude narůstat a výrazně převýší počet projektů podpořených v 7. RP. Také finanční podpora poskytnutá v programu H2020 na řešení poroste a zřejmě přesáhne částku poskytnutou na řešení takto zaměřených projektů v 7. RP.

Projekty zaměřené na VaV AI nebo jejich aplikací tvoří přibližně 5 % z celkového počtu projektů podpořených v 7. RP (viz tab. 1). V programu H2020 je podíl projektů zaměřených na AI, celkových nákladů i příspěvku, který byl EK přidělen na jejich řešení, vyšší než v 7. RP, což znamená, že v programu H2020 vzrostl důraz na problematiku AI (zaměřením výzev nebo větší snahou účastníků zabývat se VaV AI). To ostatně odpovídá i návrhům EU uvedeným ve strategii EU pro AI ([5], [6]).

Jak je patrné v tab. 2, ve většině projektů zaměřených na AI jsou zapojeny VŠ (resp. instituce terciárního vzdělávání). V 7. RP byly téměř v polovině projektů zapojeny také soukromé podniky. V současném programu H2020 se zapojení podniků ještě zvýšilo a v jeho dosavadním průběhu se podniky účastní téměř 60 % projektů zaměřených na oblast AI. Zatímco v 7. RP podniky získaly necelou čtvrtinu celkové finanční podpory EK (necelou polovinu v porovnání s institucemi

Tabulka 3: Zaměření projektů řešících problematiku umělé inteligence v 7. RP

V tabulce jsou uvedeny nejvýznamnější tematické oblasti 7. RP, ve kterých bylo realizováno nejvíce projektů zaměřených na AI. U některých tematických oblastí jsou uvedena témata, ve kterých bylo realizováno více projektů. Délka tmavých barevných pruhů odpovídá procentu celkové hodnoty v posledním řádku, délka světlých pruhů procentu hodnoty pro tematickou prioritu. Některé názvy jsou uvedeny zkráceně.

Priorita / téma	Počet projektů	Celkové náklady (mil. €)	Příspěvek EK (mil. €)
Informační a komunikační technologie	451	2 263,9	1 650,1
Kognitivní systémy a robotika	73	410,1	306,1
Kognitivní systémy, interakce a robotika	49	259,6	192,8
Inteligentní management informací	33	94,6	69,1
Inteligentní obsah a sémantika	28	143,6	101,9
Robotika, kognitivní systémy, chytré prostory, symbiotické interakce	17	89,9	68,0
ICT pro inteligentní dopravní prostředky a mobilitní služby	14	89,5	56,5
Učení zlepšené využitím technologií	14	58,7	44,3
Náročné uvažování	12	37,1	28,0
Akce Marie-Curie	353	147,0	146,9
ERC granty (starting, advanced, consolidator)	224	376,0	375,9
Počítačové vědy a informatika	61	102,0	102,0
Lidská mysl a její komplexita	42	74,4	74,4
Neurovědy a nervové poruchy	31	53,4	53,4
Systémy a komunikační inženýrství	21	38,6	38,6
Nanovědy, nanotechnologie, materiály a nové výrobní technologie	41	251,4	176,5
Výzkum ve prospěch MSP	35	49,5	37,0
Doprava (včetně letectví)	27	104,8	73,9
Bezpečnost	26	156,2	111,5
Ostatní	66	357,5	220,4
Celkem	1 223	3 706,3	2 792,1

Zdroj: eCORDA

terciárního vzdělávání), v současném H2020 již získávají třetinu z celkové podpory EK (viz tab. 2). Podíl podniků na celkových nákladech se v programu H2020 blíží 40 %. Vyšší účast podniků i získaná finanční podpora zřejmě souvisí s charakterem a zaměřením dosud realizovaných výzev.

Zaměření projektů řešících problematiku umělé inteligence

Projekty řešící problematiku umělé inteligence byly podpořeny v řadě tematických oblastí (tematických priorit) rámcových programů EU (viz tab. 3 a tab. 4). Více než třetina projektů zaměřených na problematiku AI byla v 7. RP podpořena v tematické oblasti Informační

Tabulka 4: Zaměření projektů řešících problematiku AI v programu H2020

V tabulce jsou uvedeny nejvýznamnější priority a tematické oblasti, ve kterých bylo v programu H2020 realizováno nejvíce projektů zaměřených na AI. U některých tematických programů jsou uvedena témata, kde byl podpořen větší počet projektů nebo kde byl přidělen vysoký příspěvek EK (oblasti s vyšším příspěvkem jsou podbarveny šedě). Délka tmavých barevných pruhů odpovídá procentu z celkové hodnoty v posledním řádku, délka světlých pruhů procentu hodnoty pro tematický program. Některé názvy jsou uvedeny zkráceně.

Priorita / téma	Počet projektů	Celkové náklady (mil. €)	Příspěvek EK (mil. €)
Akce Marie Skłodowska-Curie	275	121,6	118,9
Informační a komunikační technologie	238	967,1	691,0
Schémata pro otevřené disruptivní inovace	59	30,7	21,5
Robotika	36	182,9	159,5
Schémata pro otevřené disruptivní inovace (nástroj pro MSP)	29	16,0	10,8
Výzkum pokročilých robotických schopností	18	70,5	62,8
ERC granty (starting, advanced, consolidator)	197	328,8	328,8
Inteligentní, ekologická a integrovaná doprava	95	252,8	224,1
Dopravní výzkum a inovace malých podniků	40	20,7	14,5
Automatizované piloty pro osobní automobily	1	46,7	36,0
I2I – Inteligentní infrastruktura	3	27,3	26,3
Bezpečné společnosti: ochrana svobody a bezpečnost Evropy	46	169,9	151,2
Zapojení MSP do bezpečnostního výzkumu s vývoje	11	8,0	5,6
Ochrana městských měkkých cílů a kritických infrastruktur	10	7,7	5,4
Technologie pro boj s kriminalitou a terorismem	5	25,2	25,2
Bezpečnost hranic: autonomní a kontrolní systémy	2	18,7	15,8
Prevence fyzických a kybernetických hrozeb kritických infrastruktur	2	20,2	16,3
Zdraví, demografické změny a životní pohoda	35	69,0	64,3
Zavádění ICT řešení pro zdraví, životní pohodu a stárnutí	10	0,7	0,5
Pokroky v aktivním a zdravém stárnutí s ICT: servisní robotika	7	27,0	26,4
Klinický výzkum pro validaci biomarkerů a diagnostických zařízení	7	0,5	0,4
Budoucí a vznikající technologie (FET)	28	184,7	173,9
Vesmír	26	53,3	48,5
Vesmírné robotické technologie	7	22,2	21,6
Zajištěná, čistá a účinná energie	25	33,5	29,2
Nízkouhlíkové a účinné energetické systémy (MSP)	19	1,4	1,0
Obnovitelné zdroje elektřiny a technologie vytápění a chlazení	1	17,7	14,4
Potravinové zabezpečení, udržitelné zemědělství a mořský výzkum	23	42,0	35,4
Udržitelné a konkureschopné zemědělství a lesnictví (MSP)	11	8,5	6,0
Inovace v MSP	20	12,0	11,1
Ostatní	73	248,1	216,4
Celkem	1 081	2 482,8	2 092,7

Zdroj: eCORDA

a komunikační technologie specifického programu Spolupráce, kde bylo realizováno několik výzev cíleně zaměřených na VaV AI nebo jejich aplikací v různých oblastech (viz tab. 3). Výrazně nejvyšší počet projektů byl zaměřen na oblast kognitivních systémů a robotiky. Takto zaměřené projekty měly i nejvyšší celkové náklady a získaly nejvyšší příspěvek EK. Vyšší počet projektů byl také zaměřen na problematiku inteligentního řízení informací, jednalo se však spíše o projekty s nižším finančním objemem. Poměrně vysoký příspěvek EK směřoval na oblast sémantiky (viz tab. 3).

Projekty zaměřené na oblast AI a jejího využití byly podpořeny také v dalších tematických oblastech specifického programu Spolupráce 7. RP. Nejvyšší počet takto zaměřených projektů byl podpořen v tematické oblasti nanovědy, nanotechnologie, materiály a nové výrobní technologie, dále v oblastech doprava (včetně letectví) a bezpečnost (viz tab. 3).

Vysoký počet projektů zaměřených na AI byl podpořen Evropskou výzkumnou radou (European Research Council⁵, ERC). Granty ERC, které byly v 7. RP zařazeny jako specifický program Myšlenky, tvořily přibližně 18 % z celkového počtu projektů zaměřených na oblast AI nalezených v 7. RP. Největší část z nich tvořily tzv. granty pro začínající vědce (Starting Grants), což svědčí o snaze EK podporovat náročný VaV AI realizovaný výzkumnými pracovníky na začátku vědecké kariéry. Nejvyšší počet ERC grantů byl v oblasti počítačových věd a informatiky, lidské mysli a neurověd (viz tab. 3).

Také poměrně vysoký počet projektů mobility výzkumných pracovníků (akce Marie Curie ve specifickém programu Lidé) byl zaměřen na problematiku AI. Jejich celkové náklady a finanční příspěvek EK byly však v porovnání s výzkumně a technologicky zaměřenými projekty realizovanými v jiných oblastech 7. RP velmi nízký (viz tab. 3).

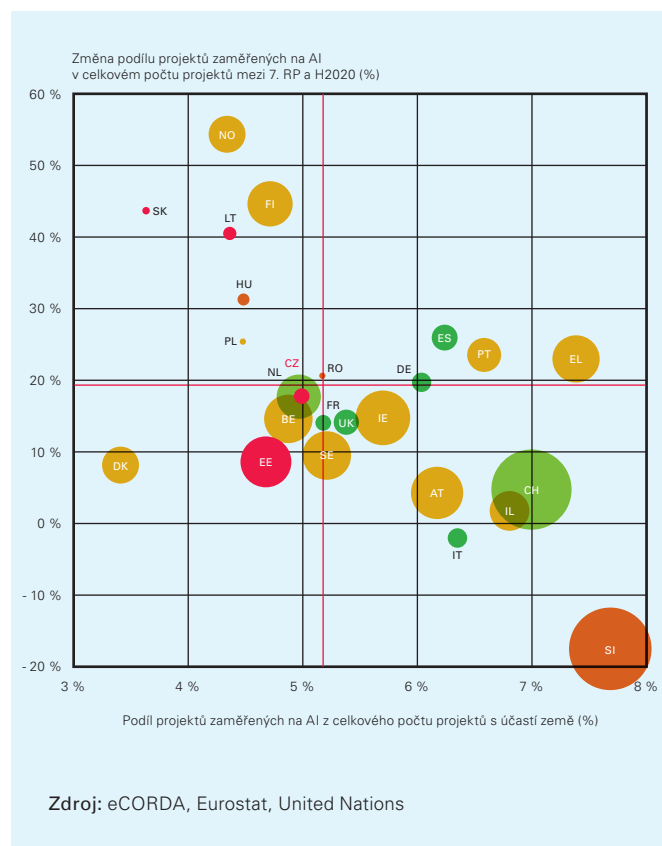
Tematické zaměření projektů řešících problematiku AI v programu H2020 je uvedeno v tab. 4. Nejvyšší počet projektů byl podpořen v oblasti výměnných pobytů výzkumných pracovníků – Akce Marie-Sklodowska-Curie (v prioritě Vynikající věda). Druhý nejvyšší počet projektů zaměřených na problematiku AI byl podpořen v oblasti informační a komunikační technologie (ICT), která je v H2020 zařazena do priority Průlomové a průmyslové technologie v oblasti Vedoucí postavení průmyslu. Zaměření projektů v této tematické oblasti se však oproti 7. RP poněkud liší. Nejvíce projektů bylo podpořeno ve schématu Otevřená disruptivní inovace, kde je poskytována podpora vysoce rizikovým projektům začínajících inovačních firem vedoucím k průlomovým konceptům v oblasti ICT. Poměrně vysoký počet projektů byl také zaměřen na oblast robotiky (viz tab. 4).

V programu H2020 bylo v porovnání se 7. RP daleko více projektů zaměřených na AI podpořeno i v jiných tematických oblastech (viz tab. 4). Vysoký počet projektů byl podpořen ve společenské výzvě Inteligentní, ekologická a integrovaná doprava (téměř 10 % z celkového počtu projektů zaměřených na AI v programu H2020). Podobně jako v ICT, i zde je patrná snaha zapojit do VaV AI v oblasti dopravy malé a střední podniky (MSP).

Značný počet projektů byl také podpořen ve společenské výzvě Bezpečné společnosti: ochrana svobody a bezpečnost Evropy a jejich občanů (viz tab. 4). Vysoký počet projektů byl zaměřen na oblast bezpečnosti kritických infrastruktur a tzv. měkkých cílů. V tab. 4 je také patrné, že celkové náklady i podpora ze strany EK jsou v porovnání s projekty zaměřenými na problematiku AI podpořenými v jiných oblastech programu H2020 vysoké, což svědčí o důrazu EK na řešení výzev společnosti v oblasti bezpečnosti a snaze nasadit nové technologie využívající principy AI. Vysoká podpora byla poskytnuta zejména na projekty boje s kriminalitou a terorismem a ochranu hranic,

Graf 1: Mezinárodní porovnání zapojení do projektů řešících problematiku AI v 7. RP a programu H2020

Podíl projektů zaměřených na AI z celkového počtu projektů s účastí země v 7. RP a H2020 (součet za oba programy, vodorovná osa) a změna podílu účastí v projektech AI v celkovém počtu projektů země mezi 7. RP a programem H2020 (svislá osa). Plocha kruhů odpovídá celkovému počtu projektů zaměřených na AI v 7. RP a programu H2020 vztáženém na počet obyvatel (počet obyvatel je průměrem za období 2007–2017, tj. za období realizace 7. RP a H2020). Vodorovná a svislá červená linie odpovídají průměru pro 7. RP a program H2020. Barva kruhu odpovídá celkovému počtu projektů zaměřených na AI v 7. RP a programu H2020 (tmavě zelená – více než 500, světle zelená – 300 až 499, žlutá – 100 až 299, oranžová – 500 až 99, červená – méně než 50). Na obrázku jsou uvedeny pouze vybrané členské státy EU a některé asociované země (AT – Rakousko, BE – Belgie, DE – Německo, DK – Dánsko, EE – Estonsko, EL – Řecko, ES – Španělsko, FI – Finsko, FR – Francie, HR – Chorvatsko, HU – Maďarsko, IE – Irsko, IT – Itálie, LV – Litva, NL – Nizozemsko, PL – Polsko, PT – Portugalsko, RO – Rumunsko, SE – Švédsko, SI – Slovinsko, SK – Slovensko, UK – Spojené království, CH – Švýcarsko, IL – Izrael, NO - Norsko).



kteří v současné době patří mezi klíčové výzvy v oblasti bezpečnosti. V této společenské výzvě je podporováno i zapojení MSP do bezpečnostního VaV zaměřeného na využití prvků AI.

Také v dalších společenských výzvách a tematických oblastech programu H2020 byla podpořena řada projektů řešících problematiku bezpečnosti (viz tab. 4). Jednalo se zejména o společenskou výzvu Zdraví, demografické změny a životní pohoda (projekty byly mj. zaměřeny na využití ICT, včetně robotiky). Vyšší počet projektů byl také podpořen ve společenských výzvách Zajištěná, čistá a účinná energie

a Potravinové zabezpečení, udržitelné zemědělství, mořský výzkum a bioekonomika a v prioritě Vesmír (například vesmírné robotické technologie).

Podobně jako v 7. RP byl i v programu H2020 podpořen vysoký počet ERC grantů zaměřených na VaV AI. Téměř 30 projektů s vyšším rozpočtem zaměřených na oblast AI bylo podpořeno také v prioritě Budoucí a vznikající technologie, kde je podporován multioborový nekonvenčně a vizionářsky zaměřený VaV (viz tab. 4).

Mezinárodní porovnání účasti v projektech zaměřených na problematiku umělé inteligence v rámcových programech EU

V grafu 1 je znázorněn podíl projektů zaměřených na problematiku AI v celkovém počtu projektů 7. RP a programu H2020 ve vybraných členských státech EU a asociovaných zemích (vodorovná osa) a změna zastoupení těchto projektů v celkovém počtu projektů mezi 7. RP a programem H2020 (svislá osa). V grafu 1 je patrné, že mezi členské státy s nadprůměrným zastoupením projektů zaměřených na problematiku AI patří zejména Německo, Itálie, Rakousko, Španělsko a (poněkud překvapivě) i země, jako jsou například Řecko, Portugalsko a Slovinsko. To však může souviset s tím, že celkový počet projektů rámcových programů, ve kterých jsou tyto země zapojeny (jedná se zejména o Slovinsko), je v porovnání s velkými zeměmi, jako jsou například Německo, Francie či Spojené království, výrazně nižší. V grafu 1 je také patrné, že značně nadprůměrné zastoupení projektů zaměřených na AI je i v Izraeli a ve Švýcarsku⁶. Naopak mezi země s podprůměrným zastoupením projektů zaměřených na VaV umělé inteligence patří většina ostatních států EU-13.

V grafu 1 je na svislé ose znázorněna změna zastoupení projektů zaměřených na problematiku AI v celkovém počtu projektů mezi 7. RP a programem H2020. Celkové zastoupení projektů zaměřených na VaV AI a jejich aplikací se mezi 7. RP a programem H2020 zvýšilo ze 4,8 % na 5,7 % (viz tab. 1), tj. přibližně o 16 % (v grafu 1 je tato hodnota znázorněna vodorovnou modrou linií). Výrazný nárůst zastoupení projektů zaměřených na AI byl zejména v zemích s nižším zastoupením projektů zaměřených na AI v celkovém počtu projektů, jako jsou například Norsko a Finsko, a ze zemí EU-13 v Lotyšsku (více než dvojnásobně, není znázorněno v grafu 1), Litvě, Maďarsku a Slovensku. Naopak v zemích, kde je počet projektů řešících problematiku AI vysoký, jako jsou například Německo, Španělsko, Rakousko a Itálie, se podíl těchto projektů v celkovém počtu projektů země mezi oběma rámcovými programy příliš nezměnil (resp. se mírně snížil). Zastoupení projektů zaměřených na AI se snížilo také v Izraeli a Švýcarsku.

V grafu 1 je pro porovnání také znázorněn celkový počet projektů zaměřených na AI (barva kruhů) i počet vztažený na velikost země (plocha kruhů). Největší počet projektů zaměřených na AI (v absolutních jednotkách) je ve velkých zemích, které se intenzivně zapojují do rámcových programů – v Německu, Spojeném království, Francii, Itálii a Španělsku (v grafu 1 jsou tyto země vyznačeny tmavě zelenou barvou). Se zohledněním velikosti země byla nejvyšší účast v projektech řešících problematiku AI ve Švýcarsku a Slovinsku (v případě Slovinska může být tato hodnota ovlivněna malou velikostí země). V přepočtu na velikost země měly také poměrně vysokou účast severní země, Rakousko, Irsko a Belgie. Velké země, jako je Německo,

Tabulka 5: Instituce s největší účastí v projektech řešících problematiku AI v 7. RP a programu H2020

Údaje jsou součtem za oba programy. V tabulce jsou uvedeny pouze instituce, které se účastnily v padesáti a více projektech.

Název instituce	Země	Počet projektů	Příspěvek EK (mil. €)
FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.	Německo	141	79,9
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE CNRS	Francie	116	73,0
EIDGENOESSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZUERICH	Švýcarsko	89	55,8
UNIVERSITY COLLEGE LONDON	Spojené království	75	43,6
INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ENINFORMATIQUE ET AUTOMATIQUE	Francie	70	45,4
ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE	Švýcarsko	67	63,8
IMPERIAL COLLEGE OF SCIENCE TECHNOLOGY AND MEDICINE	Spojené království	67	39,4
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE	Itálie	64	23,9
THE UNIVERSITY OF EDINBURGH	Spojené království	62	44,9
TECHNISCHE UNIVERSITAET MUENCHEN	Německo	59	43,6
KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN	Belgie	59	34,9
COMMISSARIAT A L ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES	Francie	55	35,6
THE CHANCELLOR MASTERS AND SCHOLARS OF THE UNIVERSITY OF CAMBRIDGE	Spojené království	53	29,2
THE CHANCELLOR, MASTERS AND SCHOLARS OF THE UNIVERSITY OF OXFORD	Spojené království	52	50,7
FONDAZIONE ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA	Itálie	51	35,6

Zdroj: eCORDA

Spojené království, Francie, Itálie či Španělsko, mají se zohledněním počtu obyvatel účast v projektech zaměřených na AI poněkud nižší. Velmi nízkou účast v přepočtu na velikost země má většina nových členských států EU. Zapojení ČR do projektů řešících problematiku AI je posouzeno v následující kapitole.

Přehled institucí s největším počtem projektů zaměřených na problematiku AI je uveden v tab. 5. Nejčastějším účastníkem byla německá Fraunhoferova společnost, jejíž ústavy se účastnily v téměř 150 projektech podpořených v 7. RP a H2020. Další institucí, která byla zapojena ve více než 100 projektech zaměřených na problematiku AI, je francouzské výzkumné centrum CNRS. Obě instituce získaly také výrazně nejvíce prostředků EK na řešení těchto projektů. Mezi nejčastějšími účastníky projektů zaměřených na problematiku AI jsou dvě švýcarské vysoké školy – Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH) a École Polytechnique Fédérale de Lausanne. Přehled subjektů z ČR, které byly zapojeny v projektech zaměřených na problematiku AI, je uveden v tab. 8 v další části textu.

Zapojení ČR do mezinárodních projektů zaměřených na problematiku umělé inteligence v rámcových programech EU
V 7. RP byla ČR zapojena do řešení 54 projektů zaměřených na problematiku AI, na jejichž řešení získaly zapojené subjekty podporu ve výši 17 mil. € (viz tab. 6). Projekty zaměřené na AI tvořily 4,7 % z celkového počtu projektů s účastí ČR v 7. RP. V dosavadním průběhu programu H2020 byla ČR zapojena v řešení 35 projektů, ve kterých byl realizován VaV umělé inteligence. I když se počet projektů ČR řešících problematiku AI v dosavadním průběhu programu H2020 oproti 7. RP snížil, jejich zastoupení v celkovém počtu projektů s účastí ČR je v programu H2020 poněkud vyšší, než tomu bylo v 7. RP. Také část příspěvku poskytnutého EK na jejich řešení z celkového příspěvku získaného týmu z ČR je v programu H2020 vyšší než v 7. RP (viz tab. 6).

ČR patří dlouhodobě mezi země s nízkou účastí v rámcových programech EU, a to i se zohledněním velikosti země (viz například [12], [13]). V porovnání s celkovou účastí ČR v rámcových programech je účast v projektech řešících problematiku AI ještě poněkud nižší. Jak je patrné z grafu 1, ČR patří nejen mezi země s nízkým počtem projektů zaměřených na AI (i se zohledněním velikosti země), ale má v mezinárodním porovnání i podprůměrné zastoupení projektů zaměřených na AI v celkovém počtu projektů. Pozitivní je, že zastoupení projektů zaměřených na AI je v ČR vyšší než ve většině nových států EU-13, avšak Slovensko, Litva, Polsko a Maďarsko vykazují vyšší růst podílu projektů.

I když se zastoupení projektů zaměřených na problematiku AI v celkovém počtu projektů mezi 7. RP a programem H2020 v ČR zvýšilo ze 4,7 % na 5,5 % (viz tab. 6), tento nárůst je v mezinárodním porovnání podprůměrný (viz graf 1). ČR je tak v programu H2020 zapojena v menším procentu projektů zaměřených na oblast AI než v 7. RP – zatímco v 7. RP byla ČR zapojena přibližně do 4 % projektů zaměřených na problematiku AI, programu H2020 pouze do 3 % projektů (viz tab. 7).

Projektů zaměřených na VaV umělé inteligence se nejvíce účastní VŠ, které byly v 7. RP zapojeny do řešení přibližně do dvou třetin projektů a v programu H2020 do více než poloviny projektů s účastí ČR (viz tab. 6). Podniky se účastnily více než 40 % projektů, což je poněkud méně, než tomu bylo v průměru celého 7. RP a programu H2020 (viz tab. 2' a tab. 6). V porovnání s údaji za celý 7. RP a program H2020 se v ČR projektů zaměřených na problematiku AI účastní velice málo výzkumné instituce, což zřejmě souvisí s tím, že VaV zaměřený na problematiku AI je v těchto institucích realizován pouze v omezené míře [2].

Nejvyšší část příspěvku EK na řešení projektů zaměřených na AI získaly VŠ (viz tab. 6). Také podniky získaly poměrně vysokou část příspěvku EU, což znamená, že role podniků v těchto projektech nebyla pouze okrajová.

Tabulka 6: Zapojení subjektů z ČR různého typu do projektů zaměřených na problematiku AI v 7. RP a programu H2020

V tabulce je uveden počet projektů, ve kterých byl zapojen alespoň jeden subjekt uvedeného typu, jejich podíl v celkovém počtu projektů ČR zaměřených na problematiku AI, příspěvek získaný těmito subjekty na řešení projektů a jejich podíl na celkovém příspěvku EK poskytnutém na řešení projektů zaměřených na AI s účastí ČR. V posledním řádku je uveden celkový počet projektů s účastí ČR v 7. RP a H2020 zaměřených na AI a celkový finanční příspěvek EK, který týmy z ČR získaly na řešení těchto projektů. Zároveň je uveden podíl projektů s účastí ČR a poskytnuté podpory z celkového počtu projektů řešících problematiku AI v 7. RP a H2020 a celkové podpory poskytnuté EK na řešení projektů zaměřených na AI. Pro rozdělení subjektů bylo využito přiřazení uváděné v databázi eCORDA.

Subjekt	7. rámcový program				Program Horizont 2020			
	Počet projektů	Podíl projektů	Příspěvek EK (mil. €)	Podíl z příspěvku EK	Počet projektů	Podíl projektů	Příspěvek EK (mil. €)	Podíl z příspěvku EK
Instituce terc. vzděl.	36	66,7 %	10,1	58,9 %	19	54,3 %	7,2	57,9 %
Výzkumné instituce	5	9,3 %	0,3	2,0 %	2	5,7 %	0,2	1,9 %
Podniky	23	42,6 %	6,7	39,1 %	16	45,7 %	4,0	32,5 %
Veřejné instituce	0	0,0 %	0,0	0,0 %	2	5,7 %	0,7	5,7 %
Ostatní	0	0,0 %	0,0	0,0 %	1	2,9 %	0,2	2,0 %
Celkem	54	4,7 %	17,1	5,9 %	35	5,5 %	12,4	6,1 %

Zdroj: eCORDA

Tabulka 7: Zaměření projektů s účastí ČR řešících problematiku umělé inteligence v 7. RP a programu H2020

V tabulce jsou uvedeny nejvýznamnější tematické oblasti, ve kterých bylo v 7. RP a programu H2020 podpořeno nejvíce projektů s účastí ČR zaměřených na AI. Délka barevných pruhů odpovídá procentu z celkové hodnoty v posledním řádku (s výjimkou druhého sloupce). Některé názvy jsou uvedeny zkráceně.

Priorita / téma	Počet projektů	Podíl z celkového počtu projektů AI v 7. RP/H2020	Celkové náklady (mil. €)	Příspěvek EK (mil. €)
7. rámcový program				
Informační a komunikační technologie	29	6,4 %	17,093	12,548
Akce Marie-Curie	6	1,7 %	1,007	1,007
Nanovědy, nanotechnologie, materiály a nové výrobní technologie	5	12,2 %	0,867	0,673
Doprava (včetně letectví)	4	14,8 %	1,885	1,218
Výzkum ve prospěch MSP	3	8,6 %	0,671	0,486
Ostatní	7	10,6 %	2,337	1,124
Celkem	54	4,4 %	23,860	17,056
Program Horizont 2020				
Informační a komunikační technologie	13	5,5 %	7,858	4,696
Inteligentní, ekologická a integrovaná doprava	5	5,3 %	2,568	2,568
Akce Marie-Sklodowska-Curie	5	1,8 %	0,744	0,726
Bezpečné společnosti: ochrana svobody a bezpečnost Evropy	3	6,5 %	0,639	0,618
Budoucí a vznikající technologie (FET)	3	10,7 %	1,816	1,025
Ostatní	6	8,2 %	1,98	1,957
Celkem	35	3,2 %	16,389	12,374

Zdroj: eCORDA

Tematické zaměření projektů s účastí ČR v 7. RP a programu H2020 je uvedeno v tab. 7. Podobně jako je tomu v celém 7. RP a H2020 (viz tab. 3 a tab. 4), výrazně nejvyšší počet projektů s účastí ČR byl podpořen v ICT. V 7. RP měla ČR relativně vysokou účast také v projektech v tematických oblastech Doprava a Nanovědy, nanotechnologie, materiály a nové výrobní technologie, kde byla zapojena do řešení přibližně 15 %, resp. 12 %, projektů podpořených v těchto oblastech, což je výrazně více než v tematické oblasti ICT (viz tab. 7).

Pozitivní je, že v programu H2020 byla ČR zapojena ve třech projektech v oblasti Budoucí a vznikající technologie (tj. do více než 10 % projektů podpořených v této oblasti), kde je podporován vysoce ambiciózní a vizionářský výzkum. ČR se naopak v obou rámcových programech daleko méně zapojovala do projektů mobility (akce Marie Curie), kde byli vědci z ČR zapojeni pouze v necelých 2 % podpořených projektů (viz tab. 7).

Jak je patrné z tab. 8, kde je uveden přehled účastníků projektů zaměřených na AI z ČR, do řešení více než čtvrtiny projektů s účastí ČR bylo zapojeno České vysoké učení technické v Praze (ČVUT), které na řešení těchto projektů získalo i největší příspěvek (cca 8,7 mil. €, téměř 30 % z celkového příspěvku získaného týmy z ČR). Projekty s účastí ČVUT pokrývaly řadu výzkumných témat, nejvíce z nich bylo zaměřeno na oblast robotiky.

Dalšími VŠ zapojenými do vyššího počtu projektů byly Vysoké učení technické v Brně (VUT) a Univerzita Karlova v Praze (UK). Projekty VUT byly mj. zaměřeny na zpracování dat a inteligentní systémy, projekty UK se zabývaly například překlady a znalostními systémy.

Z podnikatelského sektoru byla do nejvyššího počtu projektů řešících problematiku AI zapojena společnost Honeywell International, s. r. o., která se účastnila celkem šesti projektů zaměřených například na oblast letectví. Ve třech projektech byly zapojeny společnost Neovision, s. r. o., a Institut mikroelektronických aplikací, s. r. o. Poměrně vysoký příspěvek EK získala na řešení projektu společnost CertiCon, a. s.

Spolupráce účastníků z ČR v projektech řešících problematiku umělé inteligence

Jak je patrné z tab. 9, subjekty z ČR v projektech nejčastěji spolupracovaly s výzkumnými týmy z Německa, Spojeného království, Itálie a Francie, tj. ze zemí, které byly zapojeny v největším počtu projektů řešících problematiku AI (viz graf 1). S německými výzkumnými týmy spolupracovaly subjekty z ČR ve více než 50 projektech, což je přibližně 60 % projektů zaměřených na AI s účastí ČR, přičemž v každém z těchto projektů byly v průměru zapojeny čtyři německé týmy. V případě Spojeného království, Itálie a Francie je průměrný počet účastníků z těchto zemí ve společných projektech již nižší.

Tabulka 8: Subjekty z ČR účastnící se projektů řešících problematiku AI v 7. RP a programu H2020

Počet projektů, ve kterých byl subjekt zapojen, celkové náklady a příspěvek EK získaný účastníkem z ČR na řešení těchto projektů. Ve sloupcích s barevnými pruhy je uveden podíl projektů, celkových nákladů a příspěvku EK získaného daným subjektem z celkového počtu projektů, celkových nákladů a celkového příspěvku EK získaného všemi týmy z ČR v projektech řešících problematiku AI v 7. RP a programu H2020. V tabulce jsou uvedeny pouze subjekty, které byly zapojeny v řešení alespoň dvou projektů nebo které získaly příspěvek EK přesahující 300 tisíc €.

Priorita / téma	Počet projektů	Podíl projektů	Celkové náklady (tis. €)	Podíl nákladů	Příspěvek k EK (tis. €)	Podíl příspěvku EK
České vysoké učení technické v Praze	24	27,0 %	10 671,2	26,5 %	8 702,1	29,6 %
Vysoké učení technické v Brně	14	15,7 %	5 642,8	14,0 %	3 655,2	12,4 %
Honeywell International, s. r. o.	6	6,7 %	4 060,3	10,1 %	3 003,0	10,2 %
Univerzita Karlova	6	6,7 %	2 815,8	7,0 %	2 211,9	7,5 %
Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava	3	3,4 %	1 115,1	2,8 %	1 040,6	3,5 %
Neovision, s. r. o.	3	3,4 %	973,4	2,4 %	747,6	2,5 %
Institut mikroelektronických aplikací, s. r. o.	3	3,4 %	954,2	2,4 %	598,9	2,0 %
Masarykova univerzita	3	3,4 %	610,6	1,5 %	534,0	1,8 %
Západočeská univerzita v Plzni	2	2,2 %	763,8	1,9 %	332,3	1,1 %
CertiCon, a. s.	1	1,1 %	1 478,5	3,7 %	1 125,4	3,8 %
LEXICAL COMPUTING CZ, s. r. o.	1	1,1 %	550,2	1,4 %	550,2	1,9 %
Honeywell, spol. s r. o.	1	1,1 %	407,0	1,0 %	407,0	1,4 %
Technologická agentura ČR	1	1,1 %	1 181,3	2,9 %	389,8	1,3 %
IXTENT, s. r. o.	1	1,1 %	497,0	1,2 %	383,1	1,3 %
IBM Česká republika, spol. s r. o.	1	1,1 %	730,0	1,8 %	365,0	1,2 %
Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje	1	1,1 %	318,6	0,8 %	318,6	1,1 %

Zdroj: eCORDA

Jak je patrné z tab. 10, výzkumné týmy z ČR v projektech spolupracují s významnými výzkumnými pracovišti z Německa, jako jsou například ústavy Fraunhoferovy společnosti nebo Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (přibližně deset společných projektů). Poměrně častá je také spolupráce s centry specificky zaměřenými na problematiku AI, jako je německé výzkumné centrum Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, které působí v poměrně širokém spektru oborů. Spolupráce s výzkumnými pracovišti Spojeného království je naopak poměrně rozptýlená, neboť české výzkumné týmy spolupracují s celou řadou britských výzkumných pracovišť (zpravidla se jedná o univerzity), avšak s každým z nich pouze v nízkém počtu společných projektů (viz tab. 10).

Pro detailnější analýzu mezinárodní spolupráce subjektů se zahraničními partnery byly využity tzv. scientometrické mapy, které umožňují posoudit intenzitu spolupráce mezi jednotlivými subjekty. Pro větší přehlednost byly do této analýzy zahrnuty pouze projekty podpořené v programu H2020, kterých se účastnily subjekty z ČR společně s alespoň jedním partnerem se zahraniční afilací. Detailněji jsou tyto mapy popsány v metodické části příspěvku.

Výsledná mapa znázorňující mezinárodní spolupráce českých subjektů v programu H2020 je uvedena v grafu 2 (z důvodu vizuálního zjednodušení nejsou v mapě znázorněny spolupráce mezi zahraničními

mi subjekty). Pro porovnání údajů o projektech řešených v mezinárodní spolupráci v programu H2020 jsou v tab. 11 uvedeny základní údaje o subjektech z ČR a projektech řešených v mezinárodní spolupráci. Pro vyhodnocení intenzity spolupráce je výhodnější využít interaktivní dynamickou mapu spolupráce, kde jsou zároveň uvedeny úplné názvy institucí⁹.

Jak je patrné z mapy v grafu 2 a tab. 11, nejvíce společných projektů se zahraničními subjekty v programu H2020 mají VUT v Brně (7 projektů) a ČVUT v Praze (6 projektů). V sedmi projektech VUT spolupracuje s celkem 165 subjekty, z nichž pět je z ČR. ČVUT se účastní šesti projektů, v nichž je zapojeno celkem 89 účastníků (z toho jsou pouze dva subjekty z ČR). Ostatní univerzity se účastnily pouze jednoho nebo dvou projektů řešených v mezinárodní spolupráci (viz tab. 11).

Se zahraničními partnery v programu H2020 zatím spolupracovalo pouze 12 podnikatelských subjektů. S výjimkou firmy Honeywell, s. r. o., se vždy jednalo o účast v pouze jednom projektu s velmi omezenou participací dalších českých subjektů. Několik podnikatelských subjektů se účastnilo projektů s velmi širokou sítí zahraničních účastníků (viz graf 2 a tab. 11).

Tabulka 9: Spolupráce ČR se zahraničními zeměmi v projektech řešících problematiku AI v 7. RP a programu H2020

V prvním sloupci je uveden počet projektů s účastí ČR, ve kterých byl zapojen alespoň jeden tým z uvedené země, ve druhém sloupci je uveden jejich podíl z celkového počtu projektů zaměřených na AI s účastí ČR. V posledních dvou sloupcích je uveden počet účastí ČR a dané země ve společných projektech. Země jsou seřazeny sestupně podle počtu společných projektů.

Země	Počet projektů	Podíl projektů	Počet účastí ČR ve společných projektech	Počet účastí zahraniční země ve společných projektech
Německo	54	61 %	69	202
Spojené království	50	56 %	65	111
Itálie	43	48 %	56	134
Francie	40	45 %	52	110
Španělsko	38	43 %	39	130
Nizozemsko	31	35 %	41	72
Belgie	28	31 %	35	47
Švýcarsko	27	30 %	30	36
Rakousko	26	29 %	34	62
Řecko	22	25 %	28	38
Irsko	18	20 %	25	20
Švédsko	18	20 %	21	29
Finsko	15	17 %	17	30
Polsko	14	16 %	19	20
Portugalsko	12	13 %	19	24
Norsko	11	12 %	14	17
Rumunsko	9	10 %	10	9
Slovensko	8	9 %	10	8

Zdroj: eCORDA

Závěr

S rostoucím významem nových technologií využívajících prvky umělé inteligence a jejich očekávaným dopadem na hospodářství a všechny oblasti života společnosti Evropská komise ve svých strategicko-koncepčních dokumentech stále více zdůrazňuje nezbytnost zvýšení kapacit členských států EU pro VaV AI a posílení VaV realizovaného v mezinárodní spolupráci ([5], [8]). Z tohoto důvodu nabývá na významu i VaV umělé inteligence v současném programu Horizont 2020 [6] i připravovaném rámcovém programu Horizont Evropa [7].

Cílem tohoto příspěvku bylo posoudit, do jaké míry byl podporován VaV umělé inteligence a jejich aplikací v 7. RP realizovaném v letech 2007 až 2013 [10] a v současném rámcovém programu Horizont 2020 [6]. Jak vyplynulo ze zpracované analýzy, oblast umělé inteligence byla poměrně významným tématem mezinárodních výzkumných

Tabulka 10: Zahraniční subjekty, se kterými výzkumné týmy z ČR nejčastěji spolupracovaly v projektech 7. RP a programu H2020 řešících problematiku AI

Instituce	Země	Počet spoluprací
FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.	Německo	10
DEUTSCHES ZENTRUM FUER LUFT – UND RAUMFAHRT EV	Německo	8
DEUTSCHES FORSCHUNGSZENTRUM FUR KUNSTLICHE INTELLIGENZ GMBH	Německo	7
KARLSRUHER INSTITUT FUER TECHNOLOGIE	Německo	7
UNIVERSITA DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA	Itálie	7
NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK – TNO	Nizozemsko	7
AIRBUS DEFENCE AND SPACE GMBH	Německo	6
EIDGENOESSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZUERICH	Švýcarsko	6
NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS – NTUA	Řecko	5
ETHNIKO KENTRO EREVNAS KAI TECHNOLOGIKIS ANAPTYXIS	Řecko	5
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	Španělsko	5
ATOS SPAIN SA	Španělsko	5
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE CNRS	Francie	5
COMMISSARIAT A L ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES	Francie	5
UNIVERSITA DEGLI STUDI DI ROMA LA SAPIENZA	Itálie	5
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE	Itálie	5
MAGNETI MARELLI S.P.A.	Itálie	5
SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO SANT ANNA	Itálie	5
TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN	Nizozemsko	5

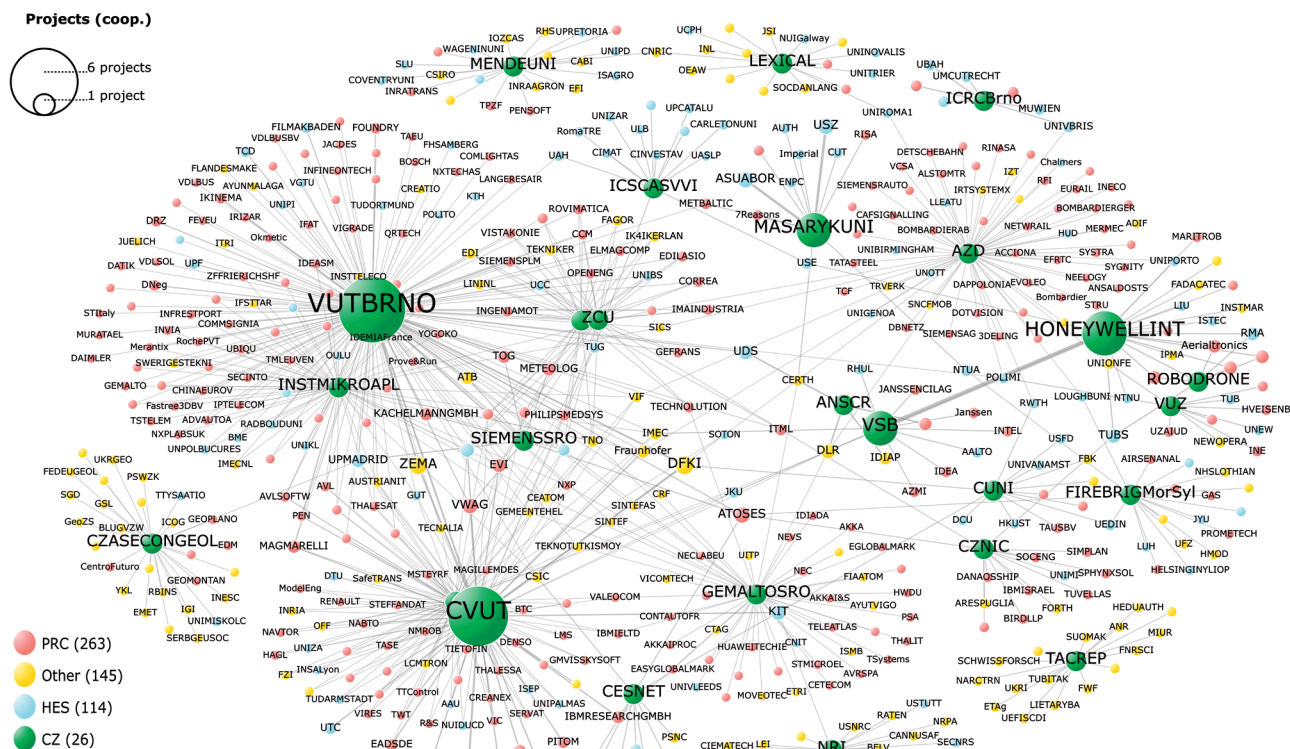
Zdroj: eCORDA

projektů již v 7. RP. Téměř v 5 % z celkového počtu projektů podpořených v 7. RP byl realizován VaV AI nebo jejího nasazení v konkrétních technologických oblastech. Na tyto projekty směřovalo přibližně 2,8 mld. €, což je více než 6 % z celkové částky poskytnuté EK na řešení všech projektů 7. RP.

Význam AI byl ještě posílen v současném programu H2020, kde se přibližně 5,7 % z celkového počtu dosud podpořených projektů věnovalo VaV AI. Také podíl podpory poskytnutý na řešení těchto projektů

Graf 2: Mapa reprezentující síť institucí spolupracujících v AI projektech v programu H2020

Velikost a barva hran odpovídá počtu vzájemných spoluprací. Velikost uzlů vyjadřuje součet všech spoluprací dané organizace. Pro zjednodušení jsou v tištěné verzi mapy uvedeny pouze české instituce a ty zahraniční, se kterými mají české instituce společné projekty. Dále jsou potlačeny hrany, které by znázorňovaly spolupráci mezi zahraničními institucemi. Dynamické verze map spolupráce jsou dostupné na <http://svizualizace.tc.cas.cz/ai/airp2019.html>.



Zdroj: eCORDA

z dosud poskytnuté částky byl poněkud vyšší než v 7. RP. Mezi 7. RP a programem H2020 také došlo k posunu zaměření projektů řešících problematiku AI. Zatímco v 7. RP byla významná část těchto projektů zaměřena na oblast robotiky a kognitivních systémů, v programu H2020 posílil akcent na VaV AI (resp. jejího využití) při řešení globálních společenských výzev, a to zejména v oblasti dopravy a bezpečnosti. V programu H2020 je také patrná snaha o větší zapojení podniků do projektů řešících problematiku AI, MSP a začínajících podniků, které jsou stimulovány k realizaci rizikovějších projektů vedoucích k disruptivním inovacím v oblasti ICT.































































Zpracovaná analýza na druhou stranu ukázala, že ČR se do projektů řešících problematiku AI zapojuje poněkud méně než většina členských států EU-15. Také nárůst zastoupení projektů zaměřených na oblast AI v celkovém počtu projektů, který byl patrný mezi 7. RP a programem H2020, byl v mezinárodním porovnání poněkud nižší, a ČR je tedy v programu H2020 v porovnání se 7. RP zapojena v menším procentu projektů zaměřených na oblast umělé inteligence. Nejčastějším účastníkem projektů jsou ČVUT v Praze a VUT v Brně, které podle analýzy zpracované pro Úřad vlády ČR [2], disponují největšími kapacitami pro VaV v oblasti umělé inteligence. Účast podniků v mezinárodních projektech zaměřených na problematiku AI je v mezinárodním porovnání poněkud nižší.

Ve vazbě na Národní strategii umělé inteligence v České republice (Národní AI strategie) [14], která byla schválena vládou ČR počátkem května 2019, je proto do budoucna zapotřebí výrazně posílit účast ČR v mezinárodních výzkumných projektech zaměřených na oblast umělé inteligence, a to zejména v programech příštího finančního období, kde by měl být důraz na tuto klíčovou technologickou oblast dále posílen (připravované programy Horizont Evropa [7] a Digitální Evropa [9]). Intenzivnější zapojení výzkumných organizací z ČR do mezinárodní výzkumné komunity je i nezbytné v souvislosti s Evropským centrem excelence ve výzkumu AI, jehož vytvoření je jednou z priorit Národní AI strategie.

Zapojení do mezinárodního výzkumu, přístup k jedinečným výzkumným infrastrukturám a získání zahraničních zkušeností zároveň vytvoří podmínky pro realizaci VaV, jehož výsledky napomohou vzniku přelomových (disruptivních) inovací umožňujících podnikům z ČR výrazným způsobem zvýšit svou mezinárodní konkurenceschopnost a získat trhy v zahraničí. Mezinárodní spolupráce také vytvoří podmínky pro realizaci národního výzkumu zaměřeného například na řešení klíčových výzev společnosti (jak ukázala analýza [1], například v oblasti kybernetické bezpečnosti a boje proti kriminalitě a terorismu).

Tabulka 11: Spolupráce českých subjektů v projektech programu H2020 v oblasti AI

V tabulce je uveden celkový počet projektů řešených v mezinárodní spolupráci a počet spolupracujících subjektů (v rozdělení na domácí a zahraniční subjekty).

Instituce	Projekty	Spolupracující instituce	
		Celkem	Čeští partneři
Univerzity vysoké školy a fakultní nemocnice			
Vysoké učení technické v Brně	 7	 165	 5
České vysoké učení technické v Praze	 6	 89	 2
Masarykova univerzita	 2	 12	
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava	 2	 10	 1
Západočeská univerzita v Plzni	 1	 30	 2
Mendelova univerzita v Brně	 1	 21	
Univerzita Karlova	 1	 13	
Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně	 1	 7	
V.V.I. a sdružení VO			
Ústav informatiky AV ČR, v. v. i.	 1	 13	
CESNET, zájmové sdružení právnických osob	 1	 10	
Podnikatelské subjekty			
Honeywell International, s. r. o.	 3	 21	 2
VALEO AUTOKLIMATIZACE, k. s.	 1	 75	 1
AŽD Praha s. r. o.	 1	 68	
Institut mikroelektronických aplikací, s. r. o.	 1	 68	 1
Gemalto, s. r. o.	 1	 52	
Teco, a. s.	 1	 30	 2
ÚJV Řež, a. s.	 1	 21	
LEXICAL COMPUTING CZ, s. r. o.	 1	 17	
Výzkumný Ústav Železniční, a. s.	 1	 10	
Siemens, s. r. o.	 1	 8	 1
Robodrone Industries, s. r. o.	 1	 7	 1
Řízení letového provozu České republiky, státní podnik	 1	 4	
Složky státní správy			
Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje	 1	 19	
Technologická agentura ČR	 1	 16	
Ostatní			
Česká asociace ložiskových geologů, z. s.	 1	 29	
CZ.NIC, z. s. p. o.	 1	 14	

Zdroj: eCORDA

Odkazy

- [1] Výzkum potenciálu rozvoje umělé inteligence v České republice. Souhrnná zpráva. Studie vypracovaná pro Úřad vlády ČR Technologickým centrem AV ČR a ČVUT v Praze. Úřad vlády ČR (2018). <https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/aktualne/AI-souhrnna-zprava-2018.pdf>
- [2] Výzkum potenciálu rozvoje umělé inteligence v České republice. Výzkumné, technologické a podnikové zázemí v ČR. Analýza pozice České republiky v oblasti technologického rozvoje umělé inteligence. Studie

vypracovaná pro Úřad vlády ČR Technologickým centrem AV ČR a ČVUT v Praze. Úřad vlády ČR (2018). <https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/aktualne/AI-technologie-2018.pdf>

- [3] Zdeněk Kučera, Tomáš Vondrák: Výzkum a vývoj pro čtvrtou průmyslovou revoluci – pozice České republiky v kognitivním komputingu a robotice. Ergo, roč. 13, č. 2 (říjen 2018), s. 3–14. <https://www.tc.cz/cs/publikace/periodika/seznam-periodik/ergo>

- [4] Zdeněk Kučera, Tomáš Vondrák: Mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji umělé inteligence – publikační a patentová aktivita. Ergo, roč. 14, č. 1 (květen 2019), s. 3–15.
<https://www.tc.cz/cs/publikace/periodika/seznam-periodik/ergo>
- [5] Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů. Umělá inteligence pro Evropu. COM(2018) 237 final. <https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/aktualne/Sdeleni-EK-k-AI.PDF>
- [6] Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions – Horizon 2020 – the framework programme for research and innovation. COM(2011)0808 final.
<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>
- [7] Horizon Europe, Evropská komise.
https://ec.europa.eu/info/designing-next-research-and-innovation-framework-programme/what-shapes-next-framework-programme_en
- [8] Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Evropské radě, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů. Koordinovaný plán v oblasti umělé inteligence. COM(2018) 795 final.
<https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/umela-inteligence/Koordinovany-plan-k-AI.pdf>
- [9] Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing the Digital Europe programme for the period 2021–2027. COM/2018/434 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018PC0434&from=EN>
- [10] Proposal for a decision of the European Parliament and of the Council concerning the seventh framework programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013). Proposal for a Council decision concerning the seventh framework programme of the European Atomic Energy Community (Euratom) for nuclear research and training activities (2007 to 2011). Building the Europe of knowledge. Brussels, 6.4.2005. COM(2005) 119 final.
http://ec.europa.eu/research/fp7/index_en.cfm?pg=documents
- [11] VOSviewer: Nees Jan van Eck, Ludo Waltman, CWTS, University Leiden.
<http://www.vosviewer.com/>
- [12] Daniel Frank: Horizont 2020. Účast ČR v H2020 a v programu Euratom v období leden 2014–květen 2018. Echo 4-5 Příloha (2018).
<https://www.tc.cz/cs/publikace/periodika/seznam-periodik/echo/4-5-2018>
- [13] Daniel Frank, Vladimír Albrecht: Šestá průběžná zpráva o účasti ČR v 7. RP. Echo 5–6, Příloha (2014). https://www.tc.cz/cs/publikace/periodika/seznam-periodik/echo/5-6-2014?FfPeriodicalPublicationItem_page=2
- [14] Národní strategie umělé inteligence v České republice. Ministerstvo průmyslu a obchodu (2019). https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/umela-inteligence/NAIS_kveten_2019.pdf

¹ <https://www.tacr.cz/index.php/cz/programy/program-beta-2.html>

² <https://www.postgresql.org/>

³ Důvodem je, že pro ostatní země platí pro účast v rámcových programech jiná pravidla. Do EU bylo zařazeno všech 28 členských států EU (tj. i Chorvatsko, které se stalo členským státem EU až v roce 2013).

⁴ V databázi je rozlišováno pět typů subjektů – (1) instituce terciárního vzdělávání, (2) výzkumné instituce (veřejná výzkumná centra, soukromá nezisková výzkumná centra, mezinárodní výzkumná centra apod.), (3) soukromé subjekty (podniky, soukromá výzkumná centra apod.), (4) veřejné instituce (s výjimkou výzkumných organizací a institucí sekundárního a terciárního vzdělávání), (5) ostatní subjekty (například neziskové organizace, obchodní asociace, společenské organizace apod.).

⁵ <https://erc.europa.eu/>

⁶ Tyto země patří (společně s Norskem znázorněným na obrázku) mezi tzv. asociované země, které přispívají do rozpočtů rámcových programů podobně jako členské státy EU.

⁷ Při porovnání tab. 2 a tab. 6 si je nutné uvědomit, že v projektech je zpravidla zapojeno více týmů z více zemí.

⁸ Dynamická mapa spolupráce v projektech zaměřených na problematiku AI v programu H2020 je k dispozici na internetové adrese <http://svizualizace.tc.cas.cz/ai/airp2019.html>.

Formování konsorcií výzkumu a vývoje v programu Centra kompetence

Cílem příspěvku je zjistit, jak vznikala výzkumná konsorcia podpořená v programu Centra kompetence a jaké motivy a faktory rozhodovaly při zapojování jednotlivých subjektů do těchto konsorcií. Je založen na kombinaci dotazníkového šetření, strukturovaných rozhovorů a analýzy kvantitativních dat z Informačního systému výzkumu, vývoje a inovací. Nejčtenějšími motivy pro zapojení do center kompetence byly rozvoj vlastních výzkumných aktivit a přístup ke znalostem/zařízením sdíleným partnery. Při formování centra kompetence měl rozhodující úlohu hlavní příjemce, případně úzká skupina příjemců tvořících jádro konsorcia. Hlavním faktorem zapojení jednotlivých členů byla kombinace předchozích zkušeností s partnery a jejich kompetencí. Dále se ukázalo, že participující podniky mají rozvinuté a rozsáhlé výzkumné a vývojové aktivity, nekonkurují si, jejich aktivity se spíše doplňují či na sebe navazují. Z rozdílů v motivech a faktorech pro jednotlivé typy partnerů lze usuzovat na hierarchické uspořádání členů konsorcií.

Klíčová slova: centra kompetence; vznik konsorcia; faktory vzniku

Vladislav Čadil
Miroslav Kostić

Technologické centrum AV ČR
Praha, CZ

Recenzovaná vědecká stat
Obdrženo redakcí: 14. 3. 2019
Přijato k publikování: 15. 4. 2019

Formation of research and development consortia in the Competence Centres programme

This paper aims to find out how the research consortia supported in the Competence Centres programme were created, what motives and factors decide on the involvement of various actors in these consortia. It is based on a combination of a questionnaire survey, structured interviews and analysis of quantitative data from the Research, Development and Innovation Information System. The most frequent motives of consortium members for involvement in competence centres were the development of their own research activities and access to knowledge / facilities shared by partners. The main beneficiary, or a narrow group of beneficiaries forming the core of the consortium, played a decisive role in shaping the consortium. The main factor for the involvement of individual members was the combination of previous experiences with partners and their competences. Furthermore, participating enterprises have developed and extensive research and development activities, do not compete, and their activities are complementary or linked. The differences in motives and factors for each type of partner can indicate the hierarchical arrangement of consortium members.

Keywords: competence centres; consortia formation; formation factors

Vladislav Čadil
Miroslav Kostić
Technology Centre CAS
Prague, CZ

Peer-reviewed scientific paper
Received: 14. 3. 2019
Accepted for publication: 15. 4. 2019

1. Úvod

Národní programy na podporu výzkumu a vývoje (VaV) realizované soukromými firmami a implementované v poslední dekádě kladou větší důraz na spolupráci podniků s výzkumnými organizacemi. Důsledkem je zvyšující se podíl podpořených kolaborativních projektů (Marek 2015). Přes tuto skutečnost i navzdory chápání významu spolupráce pro rozvoj znalostně založené konkurenceschopnosti podniků je v ČR problematice spolupráce při evaluaci programů věnována poměrně nízká pozornost. Spolupráce je sledována

zejména podle počtu společných projektů, vytvořených výsledků a bariér pro účinnou spolupráci. Opomíjeny zůstávají důvody pro spolupráci, tedy faktory, které rozhodují o vzniku kolaborativních projektů. Jistou výjimkou jsou práce Marka (2015) a Marka a Blažka (2016), které s využitím analýzy sítí hodnotí některé charakteristické znaky a atributy spolupracujících subjektů. Nezabývají se však procesy vytváření kolaborativních projektů a faktory, které rozhodují o jejich vzniku.

Větší pozornost této problematice věnují zahraniční autoři (např. Sakakibara 2002, Pinto, Hine a Knights 2011, Dyer, Powel, Sakakibara a Wang 2008, Brockhoff a kol. 1991 apod.). Vesměs ale nerozlišují zdroj financování společných VaV aktivit. Případně jsou motivy subjektů vstupujících do konsorcií sledovány při evaluaci programů, jako např. u rakouských K center (Schibany a kol. 2013), programu COMET (Dinges a kol. 2015) či finského programu SHOK (Ministry of Employment and the Economy 2013). Otázkou je, jak jsou motivy a faktory, které byly identifikovány a analyzovány v zahraničí, relevantní a významné při vytváření konsorcií VaV v ČR. Na tuto otázku chce tento příspěvek reagovat. Jeho cílem je zjistit, jak vznikala konsorcia VaV a jaké motivy a faktory rozhodovaly při zapojování jednotlivých subjektů do těchto konsorcií.

Zahraniční autoři se při sledování motivů a faktorů, které rozhodují o vzniku konsorcií (resp. kolaborativních projektů), zabývají spíše většími konsorcií VaV, v nichž dochází k multilaterální spolupráci mezi podniky a výzkumnými organizacemi. Avšak, jak uvádí Marek (2015), v ČR převládá krátkodobá bilaterální spolupráce, v níž je nejčtenější formou konsorcia spolupráce mezi jedním podnikem a jednou vysokou školou. Je možné, že založení takové spolupráce může být postaveno na jiných motivech a faktorech než v případě větších konsorcií, kterými se zabývají zahraniční autoři. Proto se tento příspěvek zaměřuje na větší konsorcia s multilaterální formou spolupráce – na centra kompetence (CK), která byla podpořena programem Centra kompetence implementovaným TA ČR.

Program Centra kompetence (CK) byl vyhlášen v roce 2011 a běží do roku 2019. Z prostředků státního rozpočtu je na něj alokováno 6 297 mil. Kč. Jeho hlavním cílem je zvýšení konkurenceschopnosti ČR v progresivních oborech s vysokým potenciálem pro uplatnění výsledků VaV v inovacích (v oblasti výroby nových produktů, výrobních postupů nebo služeb). K naplnění tohoto cíle program podporuje vznik a činnost center VaV, v jejichž rámci by měly dlouhodobě spolupracovat špičkové výzkumné a aplikační kapacity veřejného a soukromého sektoru. Mělo by v nich docházet k dlouhodobé multilaterální spolupráci výzkumných organizací s podniky. Jejich společným znakem je podíl všech partnerů na financování, řízení a provádění výzkumné agendy složené z jednotlivých aktivit zaměřených na aplikovaný výzkum a čerpajících veřejnou podporu.

Další text tohoto článku má následující strukturu: V druhé části článku, která následuje po tomto úvodu, jsou diskutována zjištění z odborné literatury k hlavním motivům a faktorům spolupráce ve výzkumných konsorciích. Třetí a čtvrtá kapitola článku seznamují čtenáře s použitou metodikou a se základními charakteristikami zde sledovaných CK. Motivů podniků a výzkumných organizací pro spolupráci v konsorciích CK jsou s využitím výsledků dotazníkového šetření diskutovány v páté kapitole. V šesté kapitole jsou pak představena zjištění vyplývající z analýzy statistických dat vztažených k jednotlivým účastníkům CK a k jimi čerpaným veřejným prostředkům na podporu VaV. Sedmá kapitola shrnuje hlavní závěry a poznatky získané prací s různými zde využitými zdroji dat o účastnících konsorcií CK.

2. Motivы a faktory pro spolupráci identifikované v odborné literatuře

O zapojení do konsorcií VaV spolurozhoduje řada motivů a faktorů. V případě soukromých podniků lze za hlavní motiv považovat snahu subjektu o zvýšení jejich konkurenceschopnosti. Ten je podle Pinto, Hine a Knights (2011) spojen s rozhodnutím firem zlepšit své kompe-

tence v oblasti VaV, získat přístup k atraktivním a dosud nevyužívaným trhům a diverzifikovat portfolio produktů a služeb. Tyto motivy lze, jak uvádí Sakakibara (2002), rozdělit do dvou základních skupin – motivy spojené s VaV a motivy, které s VaV bezprostředně nesouvisí (např. získat přístup k novým trhům). V tomto příspěvku se budeme věnovat jen motivům v oblasti VaV, přestože jsou motivy z obou skupin propojené a vzájemně se ovlivňují a spolupůsobí.

Literatura rozeznává řadu motivů a faktorů, které formují vznik konsorcií. Za hlavní motiv v oblasti VaV lze považovat přístup ke znalostem, technologiím a VaV kapacitám spolupracujících subjektů (Dyer, Powel, Sakakibara a Wang 2008). Mezi hlavní faktory patří následující:

- komplementarita znalostí, prováděného VaV, vybavení a využívaných technologií;
- velikost podniku, rozsah VaV/objem znalostí;
- zkušenost z předchozích kolaborativních projektů;
- konkurence;
- geografická blízkost.

Komplementarita znalostí, prováděného VaV, vybavení a využívaných technologií spolupracujícího partnera umožňuje rozvinout synergií společných VaV aktivit a využít specializace jednotlivých partnerů v konsorciu (Brockhoff a kol. 1991, Hagedorn 1993).

Hlavní motiv, který rozhoduje o vzniku konsorcia – zajištění přístupu ke znalostem, technologiím a VaV kapacitám spolupracujících subjektů – by mohl implikovat, že ke vstupu do konsorcia (a tedy ke spolupráci) budou více motivovány subjekty s méně rozvinutým (vyspělým) VaV než subjekty se silným VaV. Nicméně nelze očekávat, že by se ostatní členové konsorcia chovali altruisticky. Naopak očekávají, že spolupráce bude výhodná (přínosná) pro všechny strany. To lze doložit zjištěním Rothaermela a Boeker (2008), Sakakibara (2002) a Baum a kol. (2000), že do konsorcií se spíše zapojují podniky s vyspělejší VaV, pro něž je díky vyspělosti jejich VaV členství v konsorciu přínosnější než pro subjekty s méně rozvinutým VaV. Podle posledně jmenovaných autorů subjekty s vyspělým VaV usilují o zapojení dalších subjektů s vyspělým VaV, a nadto zvyšují atraktivitu konsorcia pro další subjekty. S vyspělostí VaV úzce souvisí množství znalostí jednotlivých partnerů. Jak Rothaermel a Boeker (2008) ukázali, do konsorcií se zapojují spíše podniky s větším objemem znalostí. Z toho je možné usuzovat, že se spíše jedná o větší podniky.

Pokud má firma zkušenosti se spoluprací, je možné předpokládat, že její znalosti, VaV a technologická úroveň budou komplementární s ostatními členy konsorcia a má také zkušenosti se sdílením a výměnou znalostí či je součástí sítě kolaborujících subjektů, mezi nimiž dochází k toku znalostí (Swaminathan 2008, Dyer, Powel, Sakakibara a Wang 2008). Participace v předchozích konsorciích napomáhá rozvoji důvěry mezi projektovými partnery a současně snižuje riziko neúspěchu spolupráce. Zapojení do předchozích konsorcií může být také zásadní informací pro členy nového konsorcia o schopnostech a potenciálu potenciálního partnera (Sakakibara 2002). Nadto participace v konsorciích vytváří u spolupracujících institucí struktury (procesy) pro vyhledávání vhodných partnerů a přenos a sdílení znalostí, což dále posiluje jejich zapojování do kolaborativních projektů (Dyer, and Singh, 1998; Zollo, Reuer, and Singh, 2002).

Zapojení do konsorcia také ovlivňuje riziko vzájemné konkurence zúčastněných podniků. Konkurenční podnik na jednu stranu disponuje potřebnými znalostmi a technologiemi, ale na druhou stranu přítomnost konkurujících si subjektů v konsorciu brání přenosu a sdílení znalostí. Proto v konsorciích spíše participují podniky, které nejsou přímými konkurenty, ale jejich aktivity na sebe spíše navazují a doplňují se (Larsson a kol. 1998).

Geografická blízkost subjektů napomáhá snižování nákladů na komunikaci mezi partnery a celkovou koordinaci konsorcia (Dyer, Powel, Sakakibara a Wang 2008). Avšak tento faktor se spíše týká velkých zemí. V případě ČR Marek a Blažek (2016) ukázali, že je spíše druhotným faktorem, přičemž se výrazněji projevuje pozice města v sídelní hierarchii, kdy podniky více spolupracují s technickými vysokými školami v Praze, Brně a Ostravě než s bezprostředně sousedícími subjekty.

Význam uvedených faktorů pro formování konsorcií podobných centrům kompetence lze ilustrovat na příkladu rakouských K center (Schibany a kol. 2013), návazného programu COMET (Dinges a kol. 2015) a finského programu SHOK (Ministry of Employment and the Economy 2013). Jejich evaluace ukázala, že do konsorcií vstupovaly zejména podniky s vyššími výdaji na VaV a výzkumné organizace s vyššími příjmy z prodeje svých poznatků a služeb podnikovému sektoru. Jednalo se tedy o subjekty, které měly větší zkušenosti s předchozí spoluprací. Za hlavní motiv byla považována možnost získání dlouhodobých kontraktů s větším počtem průmyslových partnerů. Významným faktorem byla úspěšnost a velikost prováděného VaV v důsledku větší koncentrace expertů podílejících se na společných výzkumných tématech. Evaluace také potvrdila nízký zájem o zapojení konkurenčních firem do konsorcií. V konsorciích více participovaly velké firmy (např. v programu COMET se na počtu podniků velké firmy podílely 57 % a střední 23 %), což vyplývalo z poslání programů, na něž bylo nahlíženo jako na nástroj, který pomůže rozšířit a obnovit znalostní základnu a kompetence v tradičně silných odvětvích ekonomiky a nastartovat jejich mezinárodní konkurenceschopnost. Založená konsorcia sdružovala klíčové subjekty působící v těchto odvětvích, proto také dosahovala značné velikosti. V případě rakouských center podpořených programem COMET konsorcia v průměru sdružovala okolo 110 partnerů na jedno centrum, přičemž 35 % tvořily výzkumné organizace a 65 % podniky. U finských center se počet partnerů pohyboval od 19 do 53, podniky se na těchto počtech podílely v rozmezí 43-81 %.

3. Metodika

Použitá metodika kombinuje kvalitativní přístup s analýzou kvantitativních dat z Informačního systému výzkumu, vývoje a inovací (IS VaVal). Kvalitativní přístup byl založen na dotazníkovém šetření mezi členy konsorcií a strukturovaných rozhovorech se zástupci vybraných CK. Dotazníkové šetření oslovilo 357 respondentů, 27 z nich nebyl dotazník doručen z důvodu chybné či neaktuální adresy. Dotazník vyplnilo 151 respondentů, tj. 45,8 % zastížených. Z každého z 34 podpořených CK odpověděli alespoň dva respondenti. Dotazníkové šetření se zaměřovalo zejména na způsob vzniku konsorcií a na identifikaci faktorů, které rozhodují o vstupu jednotlivých subjektů do konsorcií, a jejich významnosti. Strukturované rozhovory byly provedeny s hlavními řešiteli

u vybraných 10 CK z celkem 34 podpořených. Centra kompetence byla pro uskutečnění rozhovoru vybrána na základě vyrovnaného zastoupení CK z obou veřejných soutěží, oborového hlediska, geografického hlediska, návaznosti na předchozí program Výzkumná centra 1M, velikosti konsorcia a výsledku hodnocení při průběžném hodnocení CK podpořených v první veřejné soutěži. Rozhovory měly upřesnit informace získané z dotazníkového šetření a zjišťovaly především způsob vytváření projektového konsorcia a způsob vyhledávání a získávání partnerů do konsorcia.

Pro zjištění předchozí spolupráce jednotlivých subjektů na projektech VaV podpořených z veřejných zdrojů byla využita data z IS VaVal. Pro zjištění velikosti firem zapojených do konsorcií CK posloužily údaje z databáze Bisnode MagnusWeb.

4. Základní charakteristika podpořených center kompetence

Program Centra kompetence ve dvou veřejných soutěžích podpořil realizaci 34 center kompetence. Do řešení jejich aktivit se zapojilo celkem 254 právnických osob. Z nich bylo 219 firem. Podíl malých (10–49 zaměstnanců), středních (50–249 zaměstnanců) a velkých podniků (s 250 a více zaměstnanci) účastnících se programu je vyrovnaný – všechny tři velikostní kategorie jsou zastoupeny zhruba jednou třetinou. Malé a střední podniky (do 249 zaměstnanců) tedy mezi příjemci programu převažují se zhruba dvoutřetinovým podílem. Dále v CK participovalo 13 ústavů AV ČR či 35 fakult a dalších organizačních jednotek veřejných vysokých škol.

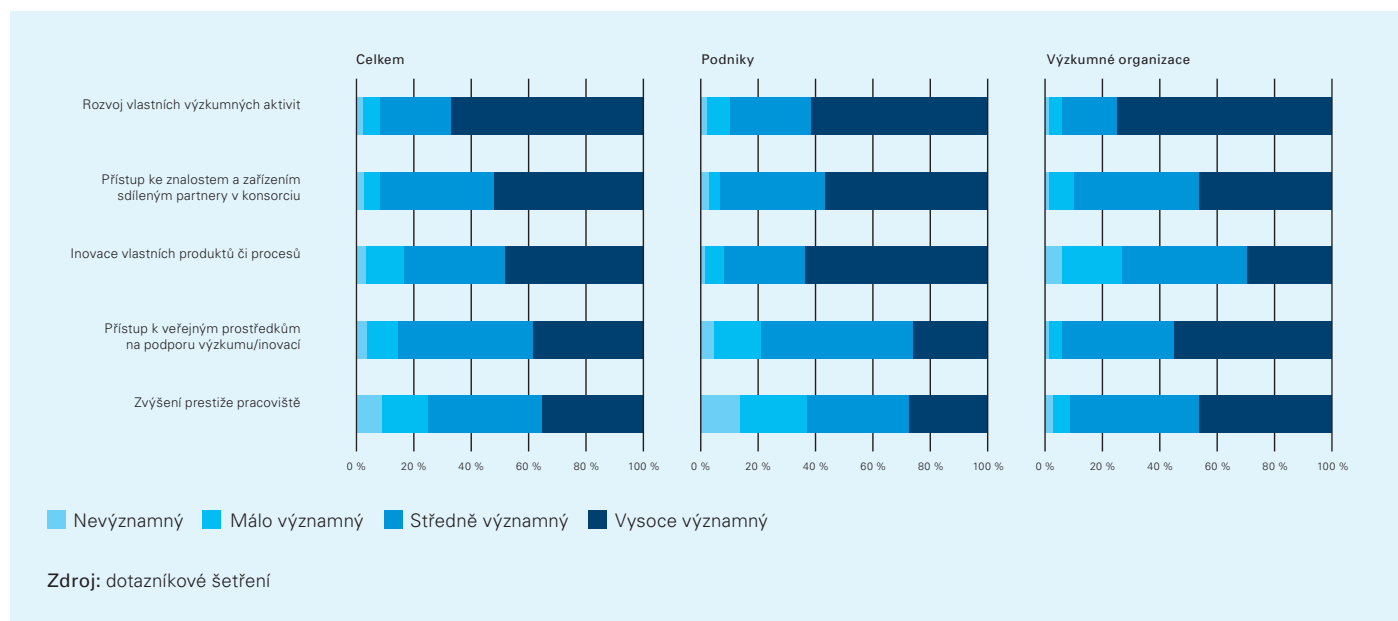
Vysoké školy byly hlavními příjemci, tedy hlavními řešiteli (leadery) CK. Koordinovaly činnost 19 CK (tedy 56 % CK). Po 7 CK bylo řízeno veřejnými výzkumnými organizacemi a právníckými osobami zapsanými v obchodním rejstříku (z nichž ovšem jen 2 nebyly výzkumné organizace). Jedno CK bylo řízeno obecně prospěšnou společností se statutem výzkumné organizace.

Počet členů v CK se pohyboval od 5 (3 CK) do 26 (1 CK), přičemž nejvíce CK mělo 6, 7 a 8 účastníků (po 5 CK). CK s počtem účastníků 5–9 bylo podpořeno celkem 21. Celkově tedy převažují spíše CK s nižším počtem účastníků. Nejvíce zastoupenou variantou složení CK byla kombinace malý podnik, střední podnik, výzkumná organizace a velký podnik. Tato kombinace nastala u 56 % CK. Druhou, výrazněji méně zastoupenou kombinací (jen 15,3 % CK) byla střední podnik, velký podnik, výzkumná organizace.

5. Motivy podniků a výzkumných organizací pro zapojení do CK

Hlavní motivy pro zapojení do konsorcií pro všechny kategorie účastníků, podniky a výzkumné organizace (ústavy AV ČR, veřejné a státní vysoké školy a výzkumné organizace se statutem obchodní společnosti) ukazuje graf 1. Nejčtenějším motivem pro zapojení do CK e byl rozvoj vlastních výzkumných aktivit, který za vysoce významný považovaly dvě třetiny respondentů bez ohledu na jejich kategorii. Druhým nejčtenějším motivem byl přístup ke znalostem/zařízením sdíleným partnery (52 % respondentů), následovaný inovacemi vlastních produktů/procesů (49 % respondentů).

Graf 1: Motivy účastníků pro zapojení do konsorcií



Mezi výzkumnými organizacemi a podniky jsou zřejmě jisté rozdíly v motivech, jak dokládá graf 1. Výzkumné organizace označily za svůj hlavní motiv pro účast v CK rozvoj vlastních výzkumných aktivit (75 % respondentů). Ten byl hlavním pro všechny typy výzkumných organizací. Druhým nejčastějším motivem byl přístup k veřejným prostředkům na VaV (55 % respondentů), což souvisí jednak se zajištěním prostředků pro pokračování aktivit započatých v programu Výzkumná centra 1M či stávajících bilaterálních aktivit, jednak s chápáním programu Centra kompetence jako zdroje financování VaV. U ústavů AV ČR a vysokých škol rozvoji vlastních výzkumných aktivit sekundoval přístup k veřejným prostředkům (72 % resp. 54 %). U výzkumných organizací se statusem obchodní společnosti to byl přístup ke znalostem a zařízením sdíleným partnery v konsorciu (58 %). V komentářích a v rozhovorech respondenti také uváděli jako významné motivy nastavení a pokračování dlouhodobé spolupráce s průmyslovými partnery, urychlení stávajících výzkumných a vývojových aktivit či převedení poznatků VaV do průmyslové praxe.

Inovace vlastních výrobků a procesů byly hlavním motivem pro zapojené soukromé podniky. Jako vysoce významný motiv je označily 64 % podniků. Následoval rozvoj vlastních VaV aktivit (61 % podniků) a přístup ke znalostem a zařízením sdíleným partnery v konsorciu (56 %). Při stanovování významu jednotlivých motivů se u podniků zřetelně projevila jejich úloha v CK. Podniky vystupující jako hlavní příjemci považovaly za klíčový motiv rozvoj vlastních VaV aktivit (100 % oproti 60 % u ostatních účastníků), zatímco podniky v pozici ostatních příjemců považovaly za hlavní motiv inovace vlastních výrobků a služeb (65 %). Pro malé a velké firmy byla hlavním motivem inovace vlastních výrobků a služeb (61 %, resp. 67 %), pro střední firmy pak rozvoj vlastních výzkumných aktivit (72 %).

6. Faktory pro zapojení do CK

Spolupráce mezi členy CK zpravidla navázala na předchozí společné projekty, jak ukázalo dotazníkové šetření i rozhovory. V dotazníkovém šetření založení konsorcia na základě stávající spolupráce partnerů

potvrdilo 88 % respondentů (53 % respondentů spolupracovalo jen s několika či jedním partnerem a 35 % s většinou partnerů v CK). Naopak iniciační role pro novou spolupráci je podle respondentů u CK řídká (pouze pro 5 % respondentů byla většina partnerů neznámá), a to u všech kategorií partnerů v CK. Pouze malé podniky vykázaly relativně nižší znalost partnerů (pro 9 % z nich byla většina partnerů neznámá), což poukazuje na jejich méně významnou úlohu v konsorciu.

Při vytváření konsorcia měla tedy zásadní vliv znalost ostatních partnerů vzniklá v předchozí spolupráci. Jak ukázalo dotazníkové šetření, téměř dvě třetiny hlavních příjemců spolupracovaly s většinou partnerů, přičemž necelá třetina s některými partnery.

Rozhovory poukázaly na skutečnost, že předchozí spolupráce většinou probíhala v rámci projektů podpořených z veřejných zdrojů – národních programů na podporu VaV. Pro zjištění návaznosti na dříve realizované kolaborativní projekty (starší projektová konsorcia) byly sledovány ve vztahu k CK nejrelevantnější programy podpory (často zmiňované při rozhovorech) – 3 programy MPO podporující kolaborativní výzkumné projekty firem a výzkumných organizací – programy IMPULS (2004–2010), TANDEM (2004–2010) a TIP (2009–2017) – a program Výzkumná centra 1M (2005–2011), administrovaný MŠMT. Na konsorcia vzniklá v posledně jmenovaném programu navázalo 15 CK (tj. 44 % z CK).

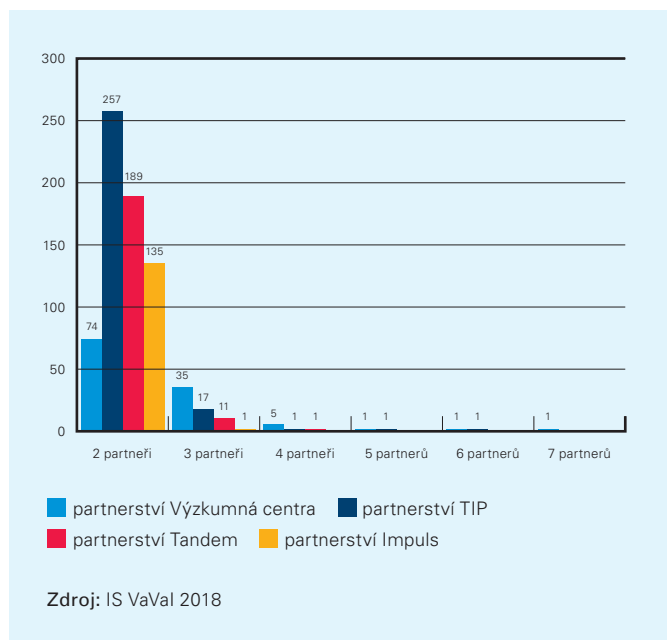
Tabulka 1: Projekty Center kompetence a jejich účastníci podle účasti v dřívějších konsorciích

Projekty CK	34
Celkové veřejné prostředky	6 177 898 000 Kč
Unikátní účastníci projektů CK	254
Unikátní účastníci spolupracující v dřívějších konsorciích	125
Podíl dříve spolupracujících unikátních účastníků	49,2%

Zdroj: Informační systém výzkumu, experimentálního vývoje a inovací 2018

Návaznost na tyto programy ukazuje tabulka 1. Z ní je zřejmé, že téměř polovina unikátních účastníků CK (některé subjekty se účastnily více projektů CK, v tabulce je však každý z účastníků CK započítán pouze jednou) spolupracovala s jedním nebo více partnery konsorcia již v některém ze sledovaných předcházejících programů.

Graf 2: Počet dřívějších partnerství týčž členů konsorcií CK ve vybraných programech

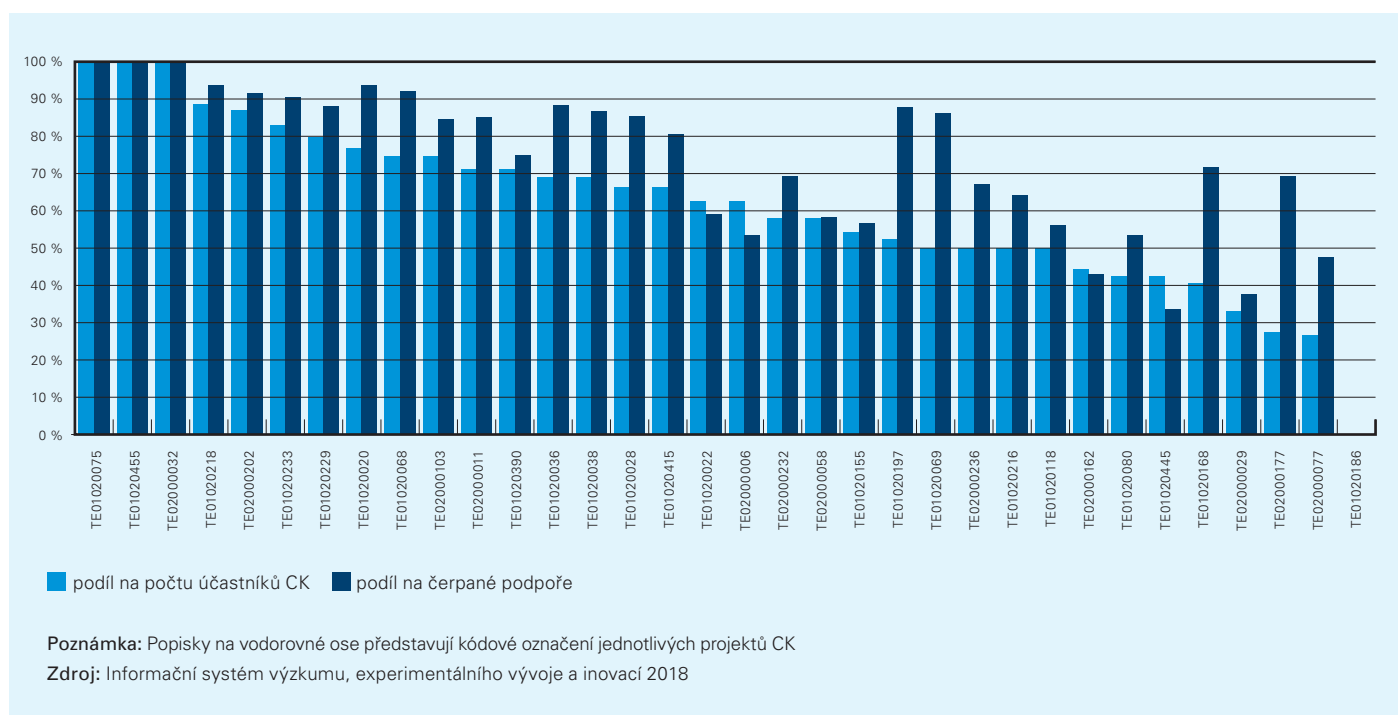


Podrobnější pohled na velikost dřívějších partnerství (tj. dřívějších konsorcií), které vytvořily základ konsorcií v CK, ukazuje graf 2. V souladu se zjištěním Marka (2015) se ukazuje, že nejčastěji to byla konsorcia, kde se vyskytovali dva stejní partneři. Jak uvádí Marek (2015), tato bilaterální spolupráce nastávala zejména mezi jedním podnikem a jednou vysokou školou, přičemž spíše odpovídala potřebě dílčího doplnění know-how, chybějícího přístrojového vybavení či v horším případě splnění formálních požadavků podpůrného programu. Partnerství čtyř a více subjektů, která dala základ pozdějším konsorciím CK, byl pouze menší počet, přičemž tato partnerství se nejčastěji vyskytovala v programu Výzkumná centra 1M. Stávající CK byla tedy založena převážně na bilaterálních projektech kooperujících partnerů. Častým společným partnerem byli zejména poskytovatelé znalostí (vysoké školy), kteří posléze převzali roli koordinátora CK (hlavního příjemce) či byli členy jádra CK.

Zajímavou informaci přináší pohled na složení jednotlivých konsorcií CK. Z grafu 3 je patrné, že účastníci, kteří vzájemně již dříve spolupracovali v konsorciích podpořených ve výše uvedených programech, čerpali v programu CK v úhrnu zpravidla větší díl podpory, než odpovídalo jejich podílu na počtu účastníků daného CK. Opačné případy byly o poznání vzácnější – týká se to pouze čtyř projektů. Celkový podíl účastníků již dříve spolupracujících v konsorciích VaV na veřejné podpoře čerpané z programu CK je 74%, což poukazuje na jejich větší význam a větší zapojení do aktivit CK.

Zatímco tři projekty byly složeny čistě ze subjektů již dříve spolupracujících v některém ze čtyř sledovaných programů, konsorcium složené pouze ze subjektů dříve nespolečně spolupracujících v žádném z těchto programů bylo jediné. U více než tří čtvrtin projektů CK tvořili dříve spolupracující účastníci alespoň polovinu konsorcia. Nadpoloviční podíl na prostředcích čerpaných v rámci jednotlivých CK pak měli dříve

Graf 3: Podíl partnerů z dřívějších konsorcií na počtu účastníků a čerpaných prostředcích v jednotlivých konsorciích CK



spolupracující partneři v plných 85 % projektů. Tato data ukazují na důležitou roli, jakou hrála předcházející spolupráce na výzkumných projektech při formování většiny konsorcií CK i vůdčí roli partnerů opakovaně se účastnících výzkumných konsorcií.

Graf 4: Podniky zapojené do projektů CK podle velikostních kategorií



Při sestavování konsorcií tedy při výběru partnerů měli hlavní slovo hlavní příjemci či jádra CK (96 % hlavních příjemců navrhlo nové partnery a současně 18 % z nich odmítlo účast některých subjektů v CK). Na základě předchozích zkušeností pozdější leader CK (tedy hlavní příjemce), případně již existující skupina partnerů (22 % respondentů), která vytvořila jádro CK, doporučovali zapojení dalších subjektů. Rozhovory rovněž ukázaly, že další účastníci byli přizváni podle svých kompetencí potřebných k realizaci cílů a výzkumné agendy CK, které byly komplementární ke kompetencím stávajících partnerů a umožňovaly rozvíjet výzkumnou agendu CK. Komplementarita znalostí a technologií tedy hrála významnou úlohu při formování konsorcií. Neznámí partneři nebyli do konsorcií přizváni, protože by jejich zapojení s sebou přineslo značná rizika neslučitelná se závazky tak velkých a komplexních projektů, jakými jsou CK. Podobně nebyly přizvány konkurenční podniky, jejichž zapojení by negativně ovlivňovalo výměnu a sdílení znalostí a spolupráci na společných výzkumných činnostech.

I přes klíčový význam hlavního příjemce a jádra CK při výběru členů konsorcií byl dán také prostor ostatním členům CK. Podle dotazníkového šetření do výběru partnerů aktivně zasahovala téměř polovina respondentů. Ta také doporučila některé další partnery (opět na základě svých předchozích zkušeností). Vzhledem k aktivní úloze VŠ při formování CK i v předchozích kolaborativních projektech není překvapující, že více doporučovaly VŠ (71 % respondentů z řad vysokých škol), zatímco další partnery doporučilo pouze 28 % podniků (z nich byly více zastoupeny střední firmy – 40 % oproti firmám velkým a malým). Na druhou stranu však možnost aktivního zapojení do výběru partnerů nevyužilo 28 % respondentů (více tuto možnost nevyužily podniky – 39 %) a téměř čtvrtina respondentů uvedla, že neměla možnost zasahovat do výběru partnerů (tuto možnost neměla třetina středních podniků a téměř polovina malých firem).

Jak bylo řečeno výše, nejčtenějšími účastníky konsorcií byly soukromé podniky. Větší zkušenosti s předchozí spoluprací (tedy zapojení do projektů podpořených předchozími programy) měly spíše velké podniky (mezi opakovanými účastníky konsorcií mají zastoupení přes 45 %) než podniky malé a střední (ty dominovaly mezi podniky bez předchozího zapojení do sledovaných programů), jak vyplývá z porovnání skupiny podniků účastnících se před vstupem CK projektových konsorcií ve sledovaných programech podpory VaV (Impuls, Tandem, TIP, Výzkumná centra) se skupinou ostatních podniků v CK bez účasti v dřívějších konsorciích (viz graf 4). Mezi opakovanými účastníky konsorcií jsou naopak výrazně méně zastoupeny mikropodniky, tedy firmy s méně než 10 zaměstnanci (6 % oproti 17 % ve skupině ostatních účastníků CK). To kontrastuje s relativně vyrovnaným celkovým zastoupením malých, středních a velkých firem. Mohlo by to poukazovat na vyšší význam velkých podniků v CK a podřízenou úlohu malých podniků, resp. na skutečnost, že jen málo mikropodniků zakládá svoji strategii na VaV.

Opakovaně se účastnící podniky také čerpaly z programů VaV před vstupem do CK relativně vyšší částky na VaV z veřejných zdrojů (v průměru 61 mil. Kč, medián činil 25 mil. Kč), zatímco ostatní podniky průměrně pouze 25 mil. Kč (medián 5 mil. Kč).

7. Závěr

Výsledky dotazníkového šetření a rozhovorů potvrzují význam takřka stejných motivů a faktorů pro zapojení do konsorcií, které uvádí zahraniční odborná literatura, i které byly zjištěny při evaluacích podobných zahraničních programů. To ovšem může být také způsobeno podobným zacílením programu a jeho chápáním v systému podpory VaV. Nicméně v porovnání s rakouskými a finskými centry v českých CK spolupracuje výrazně méně partnerů a nadto jisté osobní antipatie a řevnivost vedly k tomu, že v CK nejsou sdružení všichni klíčoví hráči v daných oborech či byly předloženy konkurenční projektové žádosti CK.

Při vzniku konsorcií se jako zásadní faktor jeví kombinace předchozích zkušeností s partnery (předchozí znalosti partnerů) a jejich kompetencí (kvality a komplementarity VaV, zařízení VaV). Tedy konsorcií vzniklá v programu Centra kompetence jsou převážně výsledkem dlouhodobé spolupráce financované z veřejných zdrojů, sdružují subjekty s komplementárními znalostmi, technologiemi či vybavením. Participující podniky mají rozvinutý (a také rozsáhlý) VaV, nekonkurují si, jejich aktivity se spíše doplňují či na sebe nava-

zují. Hlavní motiv pro vstup do konsorcia spočíval v rozvoji vlastních VaV aktivit a zajištění přístupu ke znalostem a zařízením ostatních partnerů.

Z významu předchozí spolupráce a kompetencí jednotlivých partnerů spolu s odlišnými motivy leaderů a dalších účastníků na straně jedné a různých velikostních skupin podniků na straně druhé lze usuzovat na hierarchickou strukturu členů v CK. První, nejvyšší, úroveň je leader (hlavní příjemce), případně úzká skupina partnerů, kteří spolu dlouhodobě spolupracují. Tato skupina v zásadě rozhodovala o přijetí nových členů, způsobu jejich zapojení a formulaci strategické výzkumné agendy. Druhou hierarchickou úrovní jsou primární partneři, s nimiž mají přímé a na osobní důvěře vybudované vazby. Třetí úroveň představují partneři pozvaní na základě doporučení některého ze stávajících partnerů, pokud ovšem mají potřebné a požadované kompetence. Jejich úloha v CK je spíše doplňková.

Jednotlivé motivy a faktory, které rozhodují o vytvoření spolupráce, mohou mít rozdílný význam pro různé typy subjektů a velikostní kategorie podniků. Souvisí to s jejich odlišnými charakteristikami, strategiemi a aspiracemi. Mohou mít ale také odlišný význam v souvislosti s různě zaměřenými programy. V rozdílném významu motivů a faktorů lze spatřovat jisté implikace pro politiku VaV, resp. pro tvorbu a implementaci nástrojů stimulačních účinnou spoluprací jak mezi podniky a výzkumnou sférou, tak také mezi podniky navzájem. Lze předpokládat, že k účinné spolupráci dochází teprve po získání dobrých zkušeností, kterých spolupracující subjekty nabyly při řešení méně komplexních úloh (např. při rutinním testování, ověřování, poradenství apod.). To je zvláště významné při stanovení zacílení programů. Pokud má být program zacílen na účinnou spolupráci, je žádoucí zohlednit působení jiných motivů a faktorů než u programů zaměřených na iniciaci nové spolupráce, resp. může být problematické v programu vyžadovat na jedné straně účinnou spolupráci jako obligatorní formu spolupráce, na straně druhé iniciaci spolupráce.

Konsorcia byla postavena převážně na základě předchozí bilaterální spolupráce, přičemž zkušenost z předchozích bilaterálních aktivit hrála významnou úlohu při zapojování jednotlivých členů a formulaci společné výzkumné agendy. Otázkou ovšem je, zda v CK nedochází k pouhému pokračování předchozích aktivit, tedy zda spolupráce v CK nezůstává primárně bilaterální. To by mohlo být tématem dalšího výzkumu.

Omezení tohoto článku lze spatřovat ve dvou rovinách – v rovině zacílení článku a v rovině metodologické. Článek cílil na konsorcia podpořená v programu Centra kompetence. Tento program ale představuje nejkomplexnější formu přímé podpory strategicky zaměřených kolaborativních projektů. U méně komplexních a strategicky méně zaměřených programů je možné, že motivy a faktory mohou nabývat jiného významu. Metodologické omezení vyplývá z převahy kvalitativního přístupu, tedy z využití dotazníkového šetření. Je možné, že někteří respondenti mohli své odpovědi zveličovat či jinak zkreslovat. Vhodné by bylo významnější doplnění o kvantitativní přístup, kterým by bylo možné sledovat motivy a zvláště charakteristiky podniků pomocí sofistikovaných analytických metod.

Autoři článku děkují kolegovi Zdeňkovi Kučerovi za pomoc při zpracování dat k předchozí spolupráci členů CK.

Odkazy

- [1] Baum, J. A. C., Calabrese, T., Silverman, B. S. (2000): Don't Go It Alone: Alliance Network Composition and Startups' Performance in Canadian Biotechnology. *Strategic Management Journal* 21(3), 267–294.
- [2] Bisnode (2019): Databáze Bisnode MagnusWeb. <https://magnusweb.bisnode.cz/>
- [3] Brockhoff, K., Gupta A. K., Rotering, C. (1991): Inter-firm R&D cooperations in Germany. *Technovation* 11, 219–229.
- [4] Dinges, M., Zahradnik, G., Wepner, B., Ploder, M., Streicher, J., Linshalm, E. (2015): Wirkungsanalyse 2015 des österreichischen Kompetenzzentrenprogramms COMET. Austrian Institute of Technology, Joanneum Research, October.
- [5] Dyer, J. H., Powell, B. C., Sakakibara, M., Wang, A.J. (2008): The Determinants of Success in R&D Alliances. *Academy of Management Annual Meeting Proceedings* 2008 (1), 12–34.
- [6] Dyer, J. H., Singh, H. (1998): The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. *The Academy of Management Review* 23(4), 660–679.
- [7] Hagedoron, J. (1993): Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganisational modes of cooperation and sectoral differences. *Strategic Management Journal* 14 (5), 371–385.
- [8] Informační systém výzkumu, experimentálního vývoje a inovací (2018): Projekty VaVal. Data k 26. 6. 2018.
- [9] Larsson, R., Bengtsson, L., Henriksson, K., Sparks, J. (1998): The interorganizational learning dilemma: Collective knowledge development in strategic alliances. *Organization Science* 9(3), 285–305.
- [10] Marek, D. (2015): Spolupráce podniků a znalostních institucí formou kolaborativních projektů: možnosti využití dat IS VaVal pro cílenější podporu. *ERGO* č. 1, r. 10, s. 22–34
- [11] Marek, D., Blažek, J. (2016): The challenge of breaking the academia–business firewall in Czechia: comparing the role of differentiated knowledge bases in collaborative R&D projects. *European Planning Studies* 24 (4), 809–831.
- [12] Ministry of Employment and the Economy (2013): Licence to SHOK? – External Evaluation of the Strategic Centres for Science, Technology and Innovation. http://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/licence_to_shok.pdf
- [13] Pinto, P. E., Hine, D., Knights, P. (2011): Types and traps: R&D consortia and developmental pitfalls. Paper presented at the DRUID 2011 Conference, Copenhagen Business School, Denmark, June 15–17, 2011.
- [14] Rothaermel, F. T., Boeker, W. (2008): Old technology meets new technology: complementarities, similarities, and alliance formation. *Strategic Management Journal* 29(1), 47–77.
- [15] Sakakibara, M. (2002): Formation of R&D Consortia: Industry and Company Effects. *Strategic Management Journal* 23 (11), 1033–1050.
- [16] Schibany, A., Dinges, M., Reiner, CH., Reidl, S., Hofer, R., Marbler, F., Leitner, K. H., Dachs, B., Zahradnik, G., Weber, M., Schartinger, D., Edler, J. (2013): Ex-post Evaluierung der Kompetenzzentrenprogramme Kplus und K_ind/K_net. Endbericht. Studie im Auftrag von BMVIT und BMFWJ.
- [17] Swaminathan, V., Reshma, H. S. (2008): Factors Influencing Partner Selection in Strategic Alliances: The Moderating Role of Alliance Context. *Strategic Management Journal* 29, 471–494.
- [18] Zollo, M., Reuer, J. J., Singh, H. (2002): Interorganizational routines and performance in strategic alliances. *Organization Science* 13(6): 701–713.

Dopad investic z operačních programů do výzkumné infrastruktury veřejných vysokých škol v ČR

S využitím veřejně dostupných dat, výročních zpráv o hospodaření vysokých škol, evaluací a analýz byl analyzován vliv intervencí z operačních programů v programovém období 2007–13 do výzkumné infrastruktury českých veřejných vysokých škol. Pro kvantifikaci dopadů výrazného rozšíření a obnovy výzkumné infrastruktury, na které ze strukturálních fondů vysoké školy přijaly 36 % svých celkových výdajů na výzkum a vývoj, bylo zvoleno několik indikátorů. Dopad intervencí na výkonnost v základním výzkumu byl hodnocen změnou počtu publikačních výstupů typu články v impaktovaném časopise mezi obdobími 2009–11 a 2015–17, tedy před faktickým zahájením intervencí do výzkumné infrastruktury a po skončení intervencí. Druhým indikátorem byl podíl příjmů na VaV ze zahraničních veřejných zdrojů s výjimkou strukturálních fondů na celkových výdajích na VaV. Pro hodnocení dopadů na výsledky v aplikovaném výzkumu byly vybrány dva indikátory – změna počtu patentů a změna podílu soukromých zdrojů na výdajích na VaV. Z analýz vyplynulo, že počet článků se zvýšil, zatímco podíl veřejných zahraničních zdrojů bez strukturálních fondů na celkových výdajích na VaV žádný pozitivní trend neukázal. Analogicky s počty článků se zvýšil i počet patentů. Změna podílu soukromých zdrojů na výdajích na VaV dokumentovala přesvědčivý pozitivní trend, a to zejména na mimopražských technických vysokých školách. Pro zhodnocení dopadů intervencí ze strukturálních fondů bude potřebné provést analogickou analýzu po uplynutí delšího časového období než pouhých tří let od ukončení intervencí.

Klíčová slova: operační programy; výzkumná infrastruktura; veřejné vysoké školy

Vlastimil Růžička

Tomáš Vondrák

Technologické centrum AV ČR
Praha, CZ

Recenzovaná přehledová stať

Obdrženo redakcí: 2. 7. 2019

Přijato k publikování: 30. 8. 2019

Analysis of the investments intervention effect from operational programmes upon the R&D infrastructure of the Czech public universities

An analysis of the investments intervention effect from operational programmes in the programming period 2007–2013 upon the R&D infrastructure of the Czech public universities is presented. The analysis was based upon publicly available data, universities' annual economic reports, and evaluations and analyses. A few indicators have been selected to quantify the effect of significant extension and upgrade of the universities' R&D infrastructure where investments from structural funds amounted to 36 % of the universities' total R&D expenditure. The effect of the financial intervention upon the performance in basic research was evaluated firstly by making use of the increase of publications number in impacted journals in the time windows 2009–2011 and 2015–2017, i.e. before the effective launch of the interventions, and after their termination. The share of foreign public funds (structural funds excluded) in the total R&D expenditure was the second indicator used. The effect upon the applied research performance was evaluated by comparing the difference of the number of patents and by the change in the share of private sources in the R&D expenditure. The analyses show an increase of the number of publications whereas the change in the share of the foreign public funds in the total R&D expenditure did not induce any positive trend. In parallel

Vlastimil Růžička

Tomáš Vondrák

Technology Centre CAS
Prague, CZ

Peer-reviewed synoptic paper

Received: 2. 7. 2019

Accepted for publication: 30. 8. 2019

with the number of publications, the number of patents increased, too. The change in the share of the private sources in the R&D expenditure was unequivocally associated with a positive trend, especially in the out-of-Prague technical universities. For a more robust evaluation of the effect of the interventions financed by the structural funds an analogous analysis should be carried out after a longer time than the mere three years after the termination of the interventions.

Keywords: operational programmes; R&D infrastructure; public universities

Úvod

Pro modernizaci a rozšíření výzkumné infrastruktury českých výzkumných organizací, ať to byly subjekty veřejné či soukromé, bylo v předchozím programovém období pokrývajícím roky 2007 až 2013 investováno z evropských strukturálních fondů značné množství prostředků. Cílem intervencí z operačních programů bylo podpořit vytváření příznivějšího prostředí pro podnikání ve vazbě na základní a aplikovaný výzkum.

Cílem této práce bylo posoudit, více než tři roky po faktickém ukončení intervencí z předchozího programového období, jaké jsou dopady výrazného rozšíření a modernizace výzkumné infrastruktury českých veřejných vysokých škol. Pro analýzu dopadů byla využita výhradně veřejně dostupná data, výroční zprávy o hospodaření vysokých škol a v otevřené literatuře dostupné evaluace a analýzy. Z tohoto důvodu bylo zvoleno jen několik málo indikátorů, s jejichž pomocí je možné dopady kvantifikovat a které je možné vypočítat z veřejných dat. Časová prodleva, která je v badatelské i výzkumné činnosti potřebná pro posouzení změn ve výkonnosti systému od doby výrazných investičních aktivit často doprovázených i organizačními změnami do doby přechodu systému na novou kvalitativní úroveň, je dlouhá. Je tedy pochopitelné, že závěry uvedené níže nejsou konečné. Bylo by proto žádoucí a účelné, aby analýza dopadů byla opakovaně provedena za delší období, minimálně za 10 let od konce intervencí, aby bylo použito i jiných než veřejně dostupných dat. Jen potom by bylo možné posoudit dlouhodobý dopad intervencí z operačních programů do výzkumné infrastruktury a podle závěrů a doporučení z analýzy případně upravit politiky řízení systému výzkumu a vývoje. To je úkol pro příslušné orgány státní správy.

Analýza v této práci byla zaměřena na posouzení vlivu intervencí z operačních programů do výzkumné infrastruktury českých veřejných vysokých škol. Na konci roku 2018 zveřejnilo Ministerstvo pro místní rozvoj (MMR) závěrečnou zprávu shrnující výsledky a doporučení z ex-post evaluace programového období 2007–2013 v oblasti výzkumu a vývoje [1]. Konkrétně se jednalo o posouzení intervencí prioritních os 1 a 2 (PO1 a PO2) Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace (OP VaVpl). Do evaluace byly zahrnuty všechny projekty realizované v prioritních osách 1 a 2, tedy i jiné projekty než realizované veřejnými vysokými školami.

Při ex-post evaluaci [1] byly použity tři metody: (i) analýza sekundárních dat využívající výstupy již realizovaných šetření, dostupná data zejména z monitorovacího systému MONIT a z informačního systému IS VaVal; (ii) osm případových studií; (iii) dotazníkové šetření mezi 13 experty z řídicího orgánu, od poskytovatelů podpory na VaV a z výzkumných organizací. Hlavní zjištění analýzy byla vyjádřena ve čtyřech oblastech: (i) mezinárodní konkurenceschopnost; (ii) spolupráce s aplikační sférou; (iii) spolupráce

výzkumných a vzdělávacích institucí; (iv) věcná a finanční udržitelnost center. Závěry a doporučení byly formulovány vesměs pro celý sektor výzkumných organizací, pouze v několika málo případech se týkaly jen vysokých škol. Předmětem případových studií bylo osm center (3 centra excelence – PO1, 5 regionálních center – PO2) z celkem 48 center vybudovaných z prostředků OP VaVpl. Jejich počet byl příliš nízký pro vyvození jiných než obecných závěrů o přínosech intervencí, které v programovém období 2007–13 směřovaly do oblasti výzkumu a vývoje.

Investice do výzkumné infrastruktury v období 2007–13

V programovém období 2007–13 vyčerpaly české veřejné vysoké školy (VVŠ) z celkem deseti operačních programů, kterých se účastnily, celkovou částku 52 mld. Kč (viz graf 1). Největší podíl příjmů připadl na operační program Výzkum a vývoj pro inovace (OP VaVpl), 32,7 mld. Kč, což je 63 % z celkové veřejnými vysokými školami vyčerpané částky ze všech operačních programů, následovaný operačním programem Vzdělávání pro konkurenceschopnost (OP VK), 16,7 mld. Kč, což je 32 % z celkové vyčerpané částky.

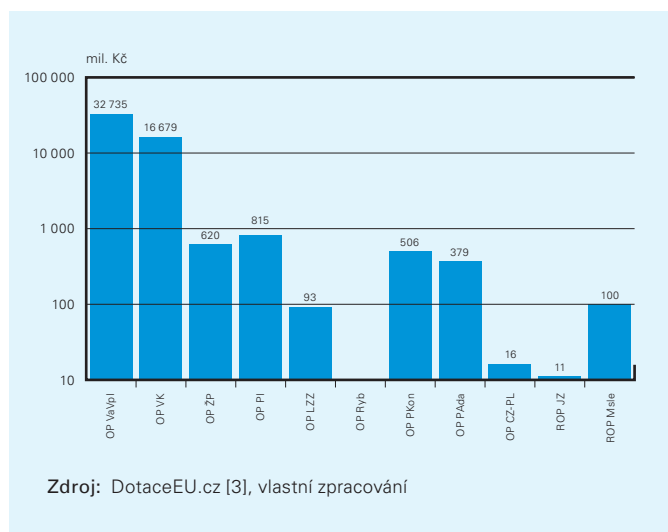
Skutečné čerpání prostředků bylo z důvodu zpoždění přípravy operačních programů na straně českého státu zahájeno až v roce 2010. Například první rozhodnutí o poskytnutí dotace z OP VaVpl bylo vydáno v listopadu 2009. Výdaje z operačních programů byly Evropskou komisí uznány za způsobilé, jen pokud bylo rozhodnutí vydáno do konce roku 2015. Proto jsou v této práci investice do infrastruktury VVŠ vztahovány k časovému období 2010–15.

Celkové výdaje všech VVŠ za období 2010–15, zahrnujících i příjmy z operačních programů, byly ve vzdělávací činnosti 140,4 mld. Kč a ve výzkumu a vývoji 89,9 mld. Kč (oba údaje byly získány z výročních zpráv o hospodaření (VZH) jednotlivých VVŠ, což jsou podle zákona o vysokých školách veřejně přístupné dokumenty publikované na domovských stránkách jednotlivých vysokých škol, nejčastěji na záložce „Univerzita, Výroční zprávy“). Příjmy z operačních programů VK a VaVpl se tedy na výdajích na vzdělávací činnost podílely 12 % a na výdajích na výzkum a vývoj 36 %. V tomto kontextu působí tvrzení z nejnovější zprávy Czech Country Sheet, European University Association Public Funding Observatory 2018 [2] „The lack of investment in infrastructures remains problematic“ překvapivě. Tvrzení je pravdivé pro pražské vysoké školy a jejich zařízení umístěná na území Prahy, protože Praha nebyla způsobilým cílovým územím pro dotace z operačních programů VK a VaVpl. Pražské VVŠ využily prostředky ze dvou operačních programů, Praha Konkurenceschopnost a Praha Adaptabilita, leč výrazně nižší částky než mimopražské VŠ z OP

VaVpl a OP VK (viz graf 1); pražské VŠ vyčerpaly z těchto dvou operačních programů méně než 2 % z celkové vyčerpané částky ze všech operačních programů.

Graf 1: Příjmy veřejných vysokých škol z operačních programů v programovém období 2007–13

OP VaVpl – operační program Výzkum a vývoj pro inovace, OP VK – operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost, OP ŽP – operační program Životní prostředí, OP PI – operační program Podnikání a inovace, OP LZZ – operační program Lidské zdroje a zaměstnanost, OP Ryb – operační program Rybářství, OP PKon – operační program Praha Konkurenceschopnost, OP PAda – operační program Praha Adaptabilita, OP CZ-PL – operační program Interreg V-A Česká republika – Polsko, ROP JZ – operační program NUTS II Jihozápad, ROP Msele – operační program NUTS II Moravskoslezsko



Tabulka 1: Příjmy veřejných vysokých škol a ústavů AV ČR z OP VaVpl

	VVŠ (mld. Kč)	AV ČR (mld. Kč)
PO 1 Evropská centra excelence	7,27	8,74
PO 2 Regionální VaV centra	11,45	1,77
PO 3 Komercializace a popularizace VaV	1,88	0,08
PO 4 Infrastruktura pro výuku na vysokých školách	11,65	0
celkem	32,26	10,58

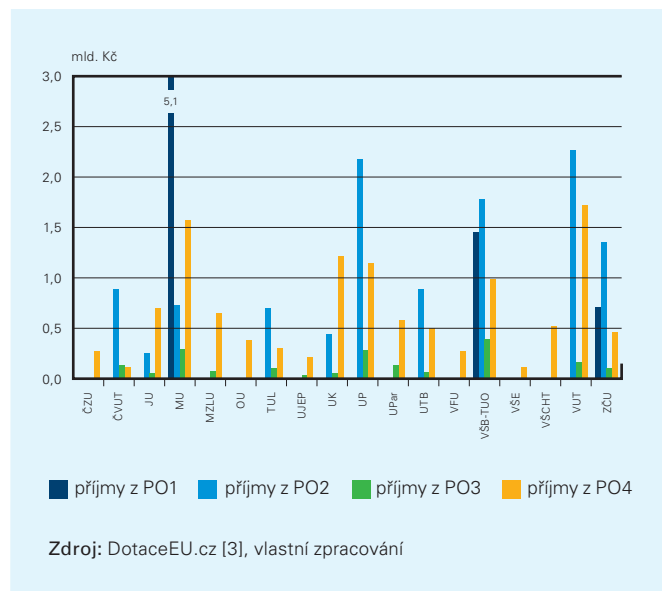
Zdroj: DotaceEU.cz [3], vlastní zpracování

Intervence z OP VaVpl byly realizovány ve čtyřech prioritní osách (PO) následovně: PO1, Evropská centra excelence, cíl: podpora vzniku a rozvoje vysoce kvalitního VaV s důrazem na mezinárodní spolupráci, spolupráci s aplikační sférou a na produkci špičkových, aplikovatelných výsledků VaV; PO2, Regionální VaV centra, cíl: vznik a rozvoj kvalitně vybavených, aplikačně zaměřených pracovišť s rozvinutou spoluprací a silnými vazbami na partnery z aplikační sféry; PO3, Komercializace

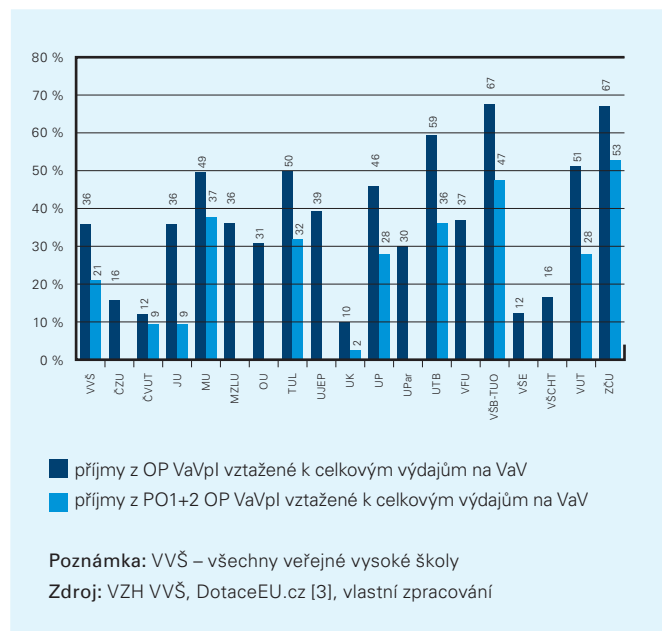
a popularizace VaV; PO4, Infrastruktura pro výuku na vysokých školách spojená s výzkumem, cíl: navýšení kapacity terciárního vzdělávání a vytvoření podmínek pro zlepšení kvality vzdělávání a VaV.

Příjmy celkem 18 VVŠ a 11 ústavů AV ČR z OP VaVpl jsou uvedeny v tab. 1 a pro VVŠ v grafu 2 v absolutních hodnotách a v grafu 3 relativně k celkovým výdajům na VaV za období 2010–15.

Graf 2: Příjmy veřejných vysokých škol z OP VaVpl



Graf 3: Podíl příjmů veřejných vysokých škol z OP VaVpl na celkových výdajích na VaV za období 2010–15



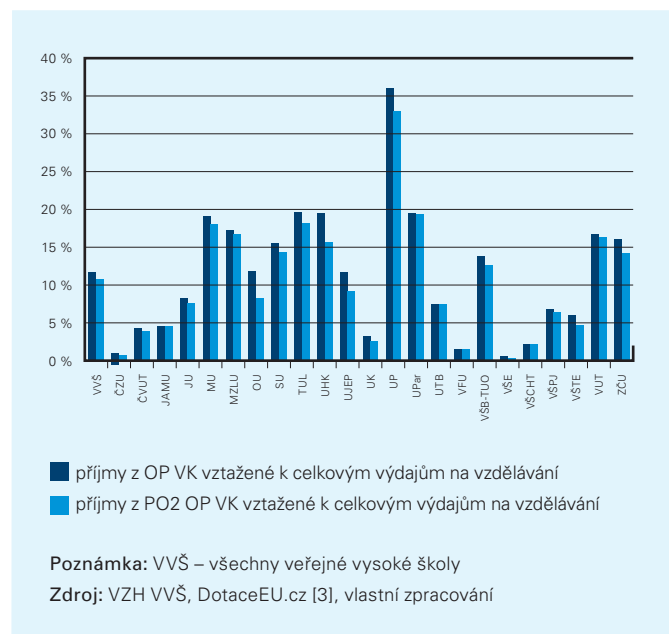
Ke grafům 2 a 3 je nutné přidat vysvětlující komentář. Centra excelence byla realizována často na několika institucích, podle tabulky Přehled projektů ze zdroje DotaceEU.cz [3] byla příjemcem dotace na realizaci

jediná instituce. Nejmarkantnější to bylo pro CEITEC, kde byla dotace podle zdroje [3] připsána Masarykově univerzitě, ač byla pracoviště CEITEC vybudována na čtyřech brněnských veřejných vysokých školách a dvou ústavech AV ČR. Z tohoto úhlu pohledu je pak třeba posuzovat výrazně vyšší příjmy Masarykovy univerzity v prioritní ose 1 OP VaVpl.

Pro ilustraci jsou v grafu 4 uvedeny příjmy jednotlivých VVŠ z operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (OP VK) relativně k celkovým výdajům na vzdělávání za období 2010–15. Vysoké školy čerpaly z OP VK prostředky především z prioritní osy 2, terciární vzdělávání a VaV se zaměřením na inovace v oblasti terciárního vzdělávání směrem k propojení s výzkumnou a vývojovou činností. Je patrné, že investice z operačních programů do výzkumné infrastruktury VVŠ byly vyšší než na podporu vzdělávací činnosti.

Vedle OP VaVpl byl v programovém období 2007–13 na podporu výzkumné, vývojové a inovační aktivity soukromých a veřejných subjektů určen operační program Podnikání pro inovace (OP PI). Jeho prioritní osa 4 byla zaměřena na zvyšování inovační výkonnosti podniků a kapacit pro průmyslový výzkum a vývoj, cílem prioritní osy 5 bylo povzbudit spolupráci sektoru průmyslu se subjekty z oblasti výzkumu a vývoje, zkvalitnit infrastrukturu pro průmyslový výzkum, technologický vývoj a inovace. Všechny subjekty z PO4 a PO5 OP PI vyčerpaly celkem 49,9 mld. Kč, z toho podnikatelské subjekty 47,3 mld. Kč, VVŠ 815 mil. Kč a veřejné výzkumné instituce 2 mil. Kč. V porovnání s částkou 32,7 mld. Kč vyčerpanou VVŠ z OP VaVpl je třeba konstatovat, že podnikatelské subjekty byly ve svých výzkumných, vývojových a inovačních aktivitách podpořeny v programovém období 2007–13 ještě výrazněji než vysoké školy.

Graf 4: Podíl příjmů veřejných vysokých škol z OP VK na celkových výdajích na vzdělávací činnost za období 2010–15



V probíhající programovém období 2014–20 je na podporu výzkumu a vývoje určen operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV). Jeho prioritní osa 1 je zaměřena na posilování kapacit pro kvalitní výzkum a zahrnuje zejména investice do finančně náročného

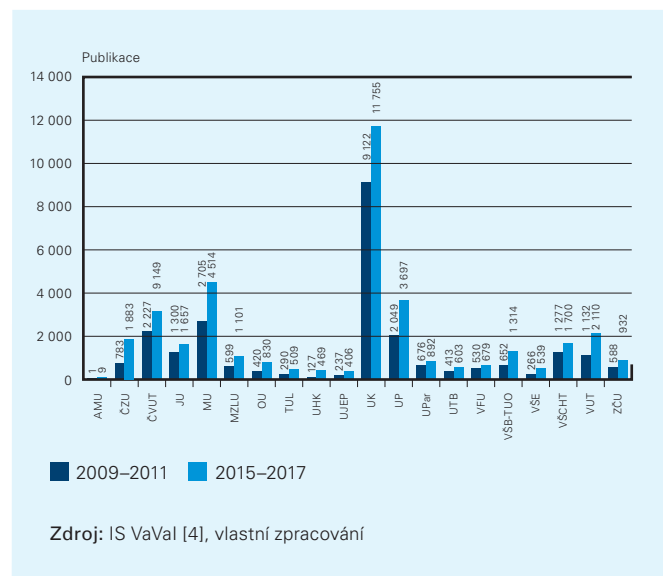
přístrojového vybavení. Jeden z pěti specifických cílů prioritní osy 2 je zaměřen na podporu lidských zdrojů pro VaV a na zlepšení podmínek výuky spojené s výzkumem. Celková alokace v těchto cílech je zhruba 40 mld. Kč. Do vyhlášených i budoucích výzev se mohly hlásit všechny výzkumné organizace, nebyly tedy specificky určeny pouze pro VVŠ a/nebo centra financovaná z OP VaVpl.

Dopad investic do VaV na výkonnost v základním výzkumu

Dopad intervencí ze strukturálních fondů byl posuzován změnou počtu publikačních výstupů článků v impaktovaném časopise (Jimp) mezi obdobími 2009–11 a 2015–17, tedy před faktickým zahájením intervencí do výzkumné infrastruktury a po skončení intervencí. Byly porovnávány jak absolutní, tak i relativní hodnoty (tzn. vztažené na jednoho akademického a vědeckého pracovníka). Počty výstupů byly získány z Informačního systému výzkumu a vývoje [4]. Dopad intervencí byl dále posouzen podílem příjmů na VaV ze zahraničních veřejných zdrojů na celkových výdajích na VaV.

Počty publikačních výstupů typu Jimp za období 2009–11 a 2015–17 získané z Informačního systému výzkumu a vývoje (IS VaVal) [4] jsou uvedeny v grafu 5 v absolutních hodnotách, v grafu 6 jsou uvedeny relativní počty Jimp vztažené na jednoho pracovníka z kategorie akademičtí a vědecktí pracovníci za období 2009–11 a 2015–17. Relativní změny počtu Jimp mezi obdobími 2009–11 a 2015–17 v závislosti na podílu příjmů z OP VaVpl na celkových výdajích na VaV jsou uvedeny v grafech 7 a 8.

Graf 5: Počet publikačních výstupů typu článků v impaktovaném časopise (Jimp) za období 2009–11 a 2015–17

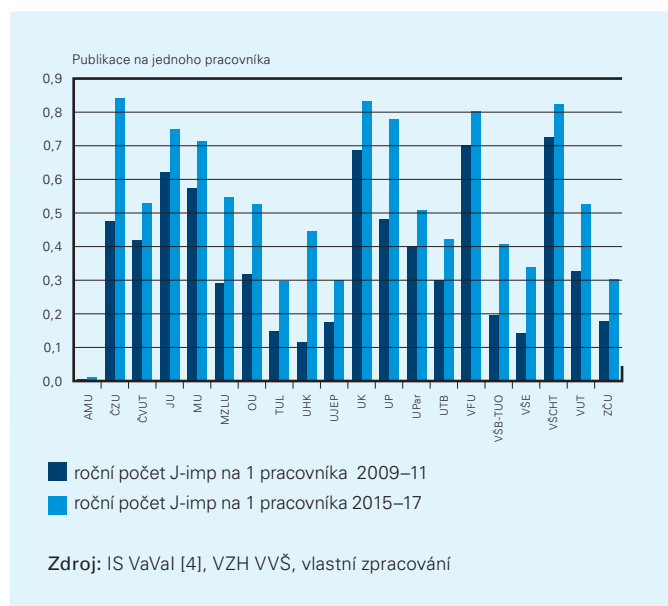


Z grafů 5 až 8 je možné vyvodit následující závěr. Absolutní i relativní počty článků v odborných časopisech mezi léty 2009–11 a 2015–17 pro všechny VVŠ vzrostly. Je a bude i v budoucnu nemožné jednoznačně přisoudit tento růst výhradně investicím do výzkumné infrastruktury VVŠ z OP VaVpl. Svou roli mohl hrát i tlak na kvantitu výstu-

pů podmíněný v minulosti platnou metodikou hodnocení výzkumu a vývoje založenou na sčítání výsledků, označovaný také jako kafemlejnek. Na druhou stranu však platí, že v letech 2010 až 2015 byl růst výdajů na VaV jednoznačně tažen výdaji ze strukturálních fondů (viz graf 9).

Míra korelace mezi relativní změnou počtu článků ve tříletých časových obdobích před zahájením intervencí z OP VaVpl a po jejich ukončení a podílem příjmů z OP VaVpl je velmi nevýrazná. Příčinou je zejména příliš krátké období po skočení intervencí z operačního programu, které se ve výstupech z badatelské činnosti nemůže ještě jednoznačně a prokazatelně projevit. Jinou příčinou jsou rozdílné publikační zvyklosti a publikační aktivita v různých vědních oblastech. Projevil se nesporně i tlak na kvantitu výstupů zmíněný v předchozím odstavci. Pro posouzení dopadu investic do výzkumné infrastruktury bude nutné provést podobnou analýzu až za podstatně delší období od skončení intervencí, než je tomu v této práci. Z grafu 7 a 8 lze přijmout hypotézu, že vliv investic z OP VaVpl byl pozitivní, neboť u všech vysokých škol došlo k relativnímu zvýšení počtu publikačních výstupů.

Graf 6: Relativní počet publikačních výstupů typu článek v impaktovaném časopise (Jimp) vztahený na jednoho pracovníka z kategorie akademičtí a vědečtí pracovníci za období 2009–11 a 2015–17

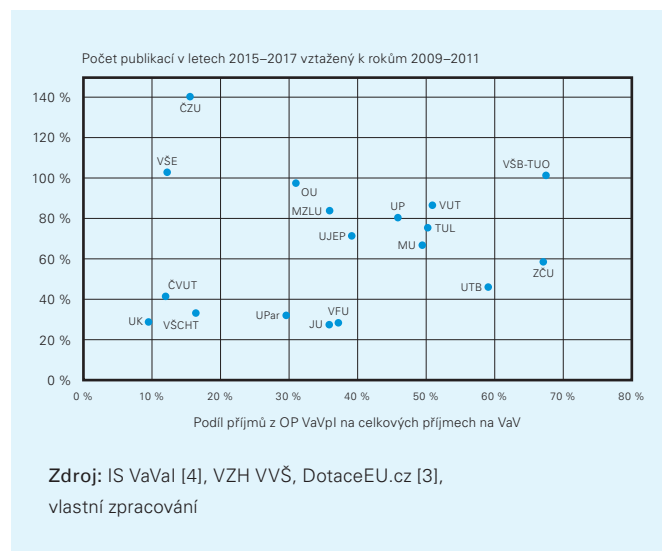


V indikátoru relativní změna počtu článků Jimp vztahených na jednoho akademického a vědeckého pracovníka za období 2015–17 vztahená k období 2009–11 je bezkonkurenčně nejlepší pražská Vysoká škola ekonomická. Bylo dosaženo nárůstu počtu článků Jimp o 140 % při pro pražskou školu typickém malém podílu příjmů z OP VaVpl na celkových výdajích na VaV. Na VŠE bylo mezi roky 2015–17 publikováno 570 článků Jimp. Mezi 12 časopisy s nejčastějším výskytem prvních 250 článků byly pouze tři vydávané mimo území České nebo Slovenské republiky, z nichž jeden má sídlo vydavatele na Ukrajině a ve dvou případech je vydavatelem nakladatelství Springer.

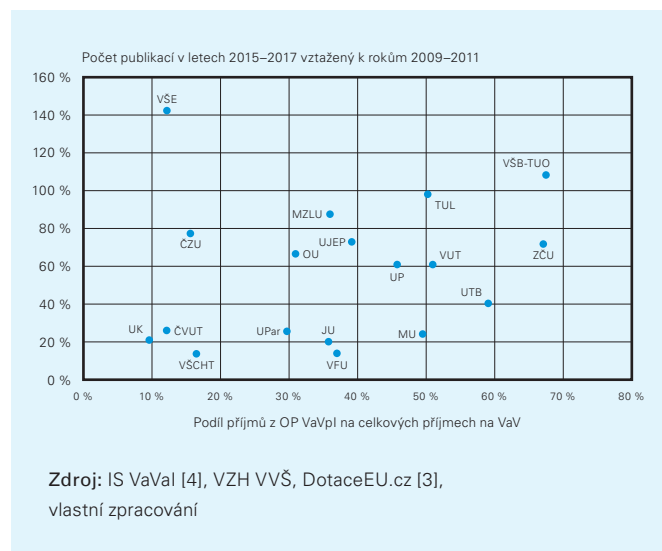
Jak je patrné z grafu 10, počet odborných publikací typu článek, přehledný článek a krátké sdělení s afilací ke dvěma nejproduktivnějším skupinám institucí, tedy VVŠ a AV ČR, v posledním desetiletí monotónně

roste. Mezi roky 2008–2017 se počet odborných publikací VVŠ zvýšil o 96 %. AV ČR v roce 2017 vyprodukovala o 37 % více publikací v porovnání s rokem 2008. Celosvětově v tomto období vzrostl počet odborných publikací o 67 %. Publikační výkon českých VŠ tedy rostl téměř o polovinu rychleji než světa. Příčin tohoto růstu je řada, nesporně k nim patří i investice z operačních programů do výzkumné infrastruktury.

Graf 7: Relativní změna počtu článků Jimp za období 2015–17 vztahená k období 2009–11 v závislosti na podílu příjmů z OP VaVpl na celkových výdajích na VaV



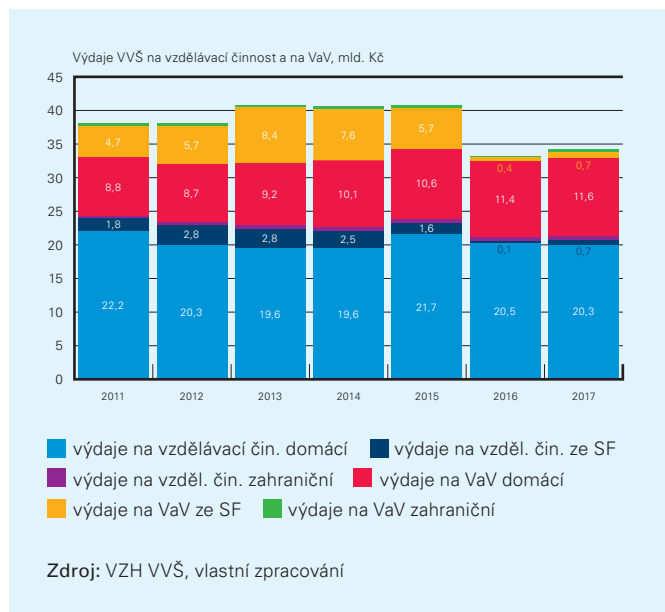
Graf 8: Relativní změna počtu článků Jimp vztahených na jednoho akademického a vědeckého pracovníka za období 2015–17 vztahená k období 2009–11 v závislosti na podílu příjmů z OP VaVpl na celkových výdajích na VaV



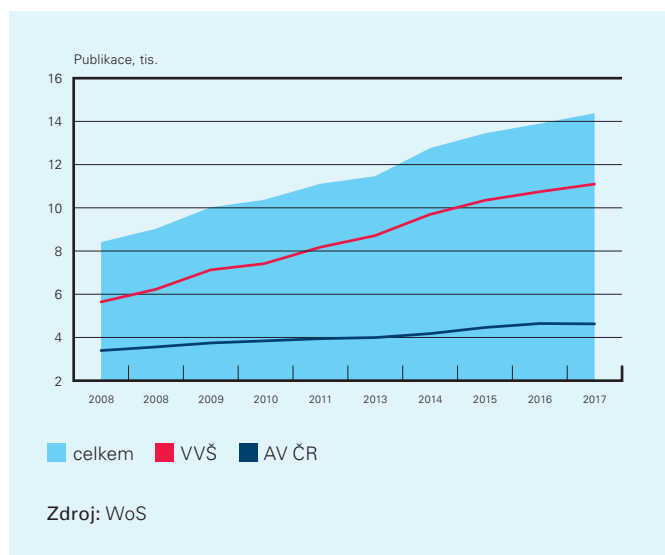
V ex-post evaluaci [1] se uvádí: „Data z Rejstříku informací o výsledcích (RIV) dokládají postupné zvyšování podílu institucí s VaVpl centrem na celkovém počtu vydaných publikací a patentů. Instituce

s VaVpl centrem od roku 2010 do roku 2014 zvýšily svůj podíl na počtu publikovaných článků z 65 na 71 %. Zvyšující se podíl institucí s VaVpl centrem na produkci vědeckých výsledků lze, s ohledem na řadu externích faktorů, těžko přímo spojovat pouze s výstavbou VaVpl center. Minimálně to však opět ukazuje na závěr, že byly podpořeny progresivnější a perspektivnější instituce v souladu s cílem OP VaVpl.“

Graf 9: Výdaje veřejných vysokých škol na vzdělávací činnost a na VaV v přepočtených cenách podle zdrojů (jen veřejné zdroje) v letech 2011–17



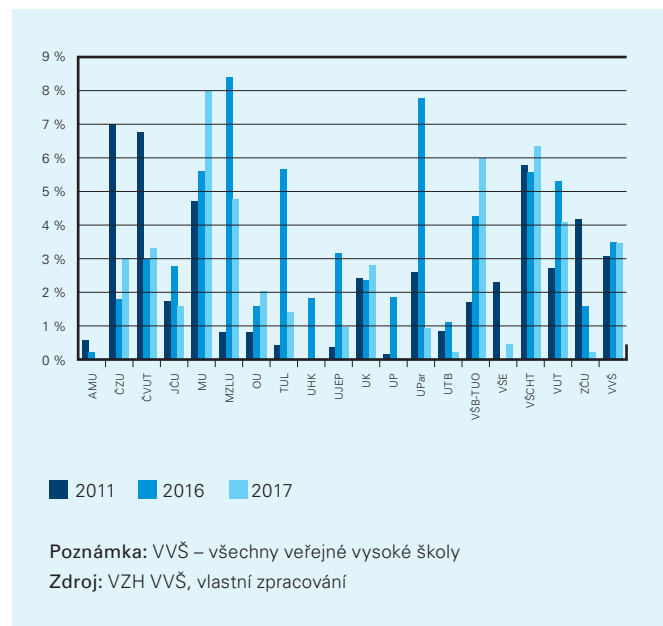
Graf 10: Počet publikací typu články (article), přehledný článek (review) a krátké sdělení (letter) registrovaných WoS s afilací na pracoviště VVŠ, AV ČR a celkem za ČR³



Jako druhý indikátor pro posouzení dopadu intervencí ze strukturálních fondů do VaV infrastruktury byl zvolen podíl zahraničních veřejných zdrojů na celkových výdajích na VaV. Cílem intervencí v prio-

ritních osách 1 a 4 operačního programu VaVpl bylo podpořit vznik a rozvoj vysoce kvalitního VaV s důrazem na mezinárodní spolupráci a navýšení kapacity terciárního vzdělávání a vytvoření podmínek pro zlepšení kvality vzdělávání a VaV. Zlepšující se mezinárodní spolupráce by se měla jednoznačně projevit zvyšováním podílu zahraničních zdrojů na výdajích na VaV. V grafu 11 je tento podíl v letech 2011 (před reálným dopadem intervencí) a 2016 a 2017 (po skončení intervencí) znázorněn pro české VVŠ, které čerpaly prostředky z OP VaVpl.

Graf 11: Podíl zahraničních veřejných zdrojů bez strukturálních fondů na celkových výdajích veřejných vysokých škol na VaV



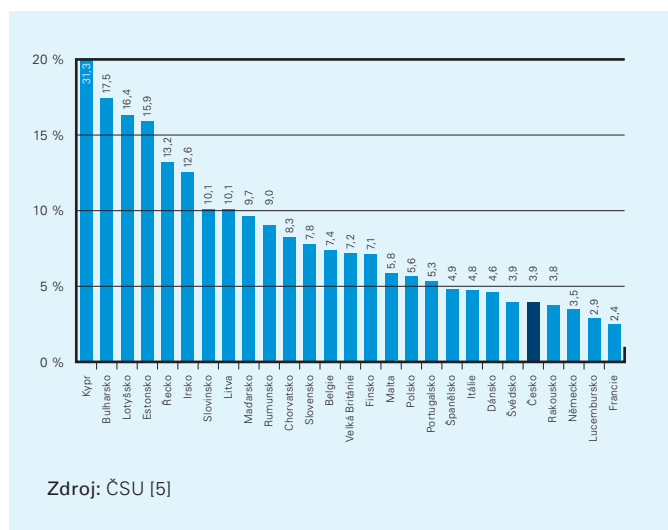
Z grafu 11 vyplývá, že zvolený indikátor, podíl veřejných zahraničních zdrojů na výdajích na VaV, není zatím vhodným měřítkem pro posouzení vlivu intervencí do výzkumné infrastruktury. Jen na několika VVŠ byl podíl monotónně rostoucí (MU, OU, VŠB-TUO). Příčin může být několik. Krátké časové období od ukončení intervencí, přetrvávající nízká motivace českých vysokých škol ucházet se o účast v prestižních, leč vědecky i administrativně obtížných zahraničních projektech, prakticky nulový tlak ze strany státních výzkumných politik na účast v projektech se zahraničními partnery. Lze tedy konstatovat, že cíle OP VaVpl stanoveného především pro prioritní osu 1, podpora VaV zaměřeného na mezinárodní spolupráci, nebylo zatím dosaženo.

Mezinárodní porovnání podílu výdajů na VaV ve vysokoškolském sektoru financovaných ze zdrojů EU v roce 2016 je uvedeno v grafu 12. Z porovnání vyplývá, že české vědecké instituce výrazně zaostávají, a to zejména ve skupině nových členských států. Ty však, s výjimkou Slovinska, mají výrazně nižší celkovou intenzitu VaV měřenou podílem výdajů na VaV v % HDP; pokud uvažujeme jen veřejné výdaje na VaV, je Česká republika mezi novými členskými státy druhá nejlepší (viz graf 13). Je tudíž možné dovodit, že české vědecké instituce mají nízkou motivaci ucházet se o zahraniční veřejné zdroje, a to zejména ty z rámcových programů EU. Tato situace je setrvalá, náprava je v nedohlednu, ač je na tento tristní stav opakovaně poukazováno (naposledy viz Frank [6]). Ačkoli prostředky ze zahraničních veřejných zdrojů nepřinášejí ve většině rozvinutých evropských zemí podíl na výdajích

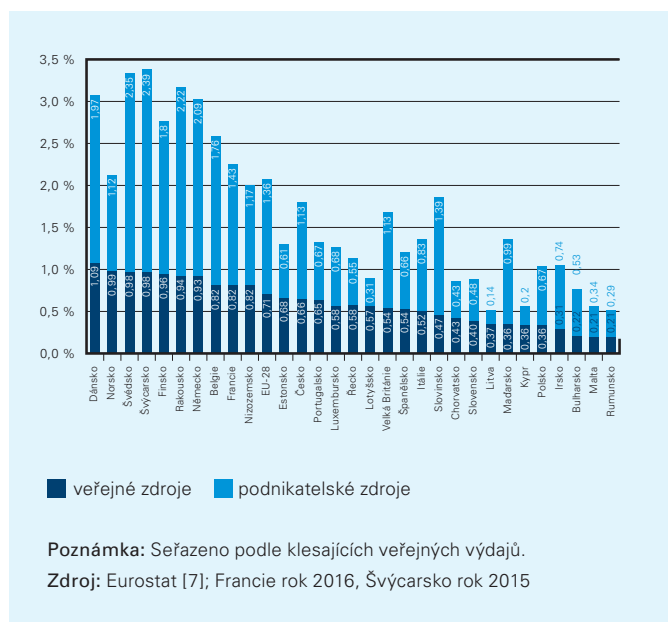
na VaV vyšší než zhruba 10 %, účast v projektech financovaných ze zahraničních veřejných zdrojů je prestižní záležitost znamenající spolupráci s nejlepšími vědeckými týmy.

V popisu zjištění z evaluace [1] se poukazuje na nezlepšující se účast i úspěšnost v rámcových programech EU. Celkově nízká motivace regionálních center pro účast v mezinárodních soutěžích je podle analýzy dána relativně dobrou dostupností zdrojů na národní úrovni, velkou konkurencí a vysokou administrativní náročností spojenou s přípravou těchto projektů i zaměřením regionálních center spíše na spolupráci s aplikační sférou. Dále se konstatuje, že zapojení do mezinárodních projektů (Horizont 2020, resp. ERC granty) bylo v některých případech klíčové z hlediska financování centra (CEITEC, HiLASE, FNUSA).

Graf 12: Podíl výdajů na VaV financovaných ze zdrojů EU ve vysokoškolském sektoru v jednotlivých zemích EU v roce 2016



Graf 13: Výdaje na VaV v % HDP v jednotlivých zemích EU v roce 2017

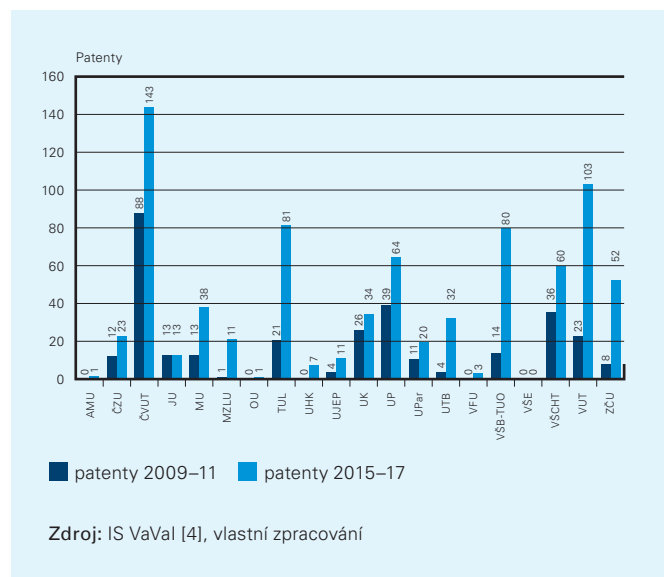


Analýzou důvodů výrazných rozdílů mezi účastí nových a starých členských států EU v evropských rámcových programech podporujících spolupráci ve VaV se zabývala studie vypracovaná pro Evropský parlament [8]. V analytické části byla pomocí řady kritérií doložena nižší úspěšnost nových členských států. Poté bylo testováno celkem 11 hypotéz vysvětlujících nižší účast nových členských států. Hypotéza o snadné dostupnosti národních zdrojů na VaV, posuzovaná souhrnně pro všechny nové členské státy, se nepotvrdila. V závěru studie bylo formulováno celkem pět opatření v oblasti politik výzkumu a vývoje zaměřených ke zlepšení účasti nových členských států v rámcových programech EU. Z nich za nejdůležitější pro rozvoj VaV základny lze považovat vytváření a využívání center vědeckých institucí na špičkové světové úrovni („pockets of excellence“), zlepšení řízení systému výzkumu a inovací na vládní a rezortní úrovni, lepší využívání výsledků projektů pro výzkum a vývoj realizovaných v evropských rámcových programech a vyšší účast v aktivitách Widening Participation a Spreading Excellence programu Horizont 2020.

Dopad investic do VaV na výkonnost v aplikovaném výzkumu

Cílem intervencí prioritní osy 2 OP VaVpl bylo podpořit vznik a rozvoj kvalitně vybavených, aplikačně zaměřených pracovišť s rozvinutou spoluprací a silnými vazbami na partnery z aplikační sféry. Deset veřejných vysokých škol bylo příjemci dotace na vybudování tzv. regionálních VaV center, z celkem 40 realizovaných jich na vysoké školy připadá 26.

Graf 14: Počet patentů na jednotlivých veřejných vysokých školách za období 2009–11 a 2015–17

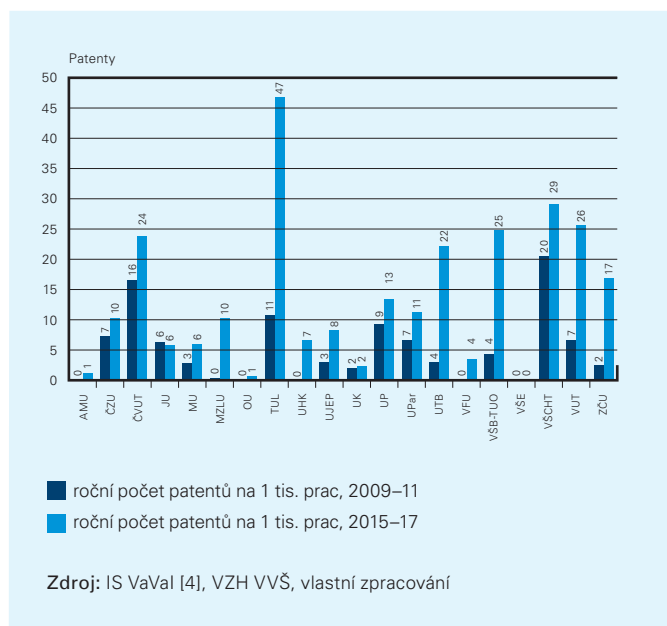


Byly vybrány dva indikátory pro posouzení vlivu intervencí. Prvním byla relativní změna počtu patentů mezi roky 2009–11 a 2015–17, tedy před zahájením a po ukončení intervencí, druhým podíl soukromých zdrojů na celkových výdajích na VaV. Příjmy na VaV ze soukromých zdrojů byly převzaty z výročních zpráv o hospodaření VVŠ, kde jsou vykazovány jako příjmy ze smluvního výzkumu v doplňkové

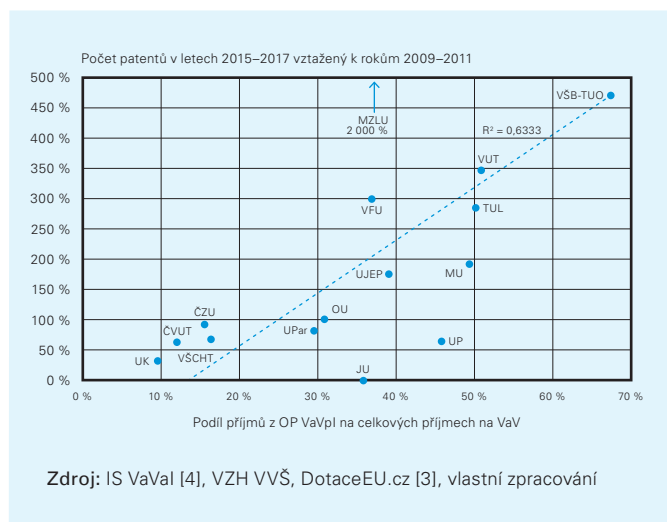
činnosti. Byly porovnávány jak absolutní, tak i relativní hodnoty počtu patentů (tzn. vztažené na jednoho akademického a vědeckého pracovníka).

Počty patentů za období 2009–11 a 2015–17 získané z IS VaVal [4] jsou uvedeny v grafu 14 v absolutních hodnotách, v grafu 15 jsou uvedeny relativní počty patentů vztažené na tisíc pracovníků z kategorie akademičtí a vědečtí pracovníci za období 2009–11 a 2015–17. Relativní změny počtu patentů mezi obdobími 2009–11 a 2015–17 v závislosti na podílu příjmů z OP VaVpl na celkových výdajích na VaV jsou uvedeny v grafu 16 a 17.

Graf 15: Počet patentů na jednotlivých vysokých školách na tisíc akademických a vědeckých pracovníků za 1 rok za období 2009–11 a 2015–17



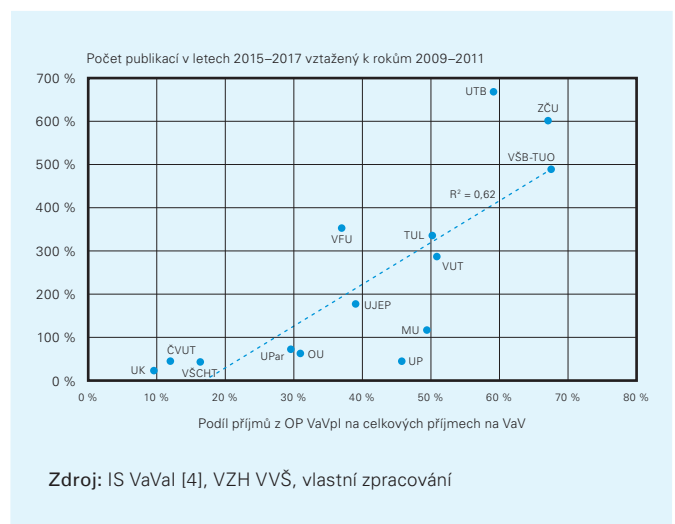
Graf 16: Relativní změna počtu patentů na jednotlivých veřejných vysokých školách za období 2015–17 vztažená k období 2009–11 v závislosti na podílu příjmů z OP VaVpl na celkových výdajích na VaV



Počty patentů přihlášených českými VVŠ jsou zhruba o dva řády nižší než počty odborných publikací. Analýza časových trendů v krátkém časovém období zhruba šesti let je proto obtížnější, ne-li téměř nemožná. Z grafů 14 a 15 je přesto možné doložit, že počty patentů se mezi zvolenými časovými obdobími zvyšovaly, a to jak v absolutních hodnotách, tak i v relativních hodnotách vztažených na tisíc pracovníků, výrazně na mimopražských technických VŠ (TUL, UTB, VŠB-TUO, VUT, ZČU).

Míra korelace mezi relativní změnou počtu patentů ve tříletých časových obdobích před zahájením intervencí z OP VaVpl a po jejich ukončení a podílem příjmů z OP VaVpl je velmi nevýrazná. Příčinou je, podobně jako v analýze počtu publikačních výstupů zejména příliš krátké období po skončení intervencí z operačního programu. Pro posouzení dopadu investic do výzkumné infrastruktury bude nutné provést podobnou analýzu až za podstatně delší období od skončení intervencí, než je tomu v této práci. Z grafů 16 a 17 lze přijmout hypotézu, že vliv investic z OP VaVpl byl pozitivní, u všech vysokých škol došlo k relativnímu zvýšení počtu patentů; platí poznámka o dalších možných vlivech, zejména vliv metodiky hodnocení výsledků VaV, uvedená v předchozí kapitole.

Graf 17: Relativní změna počtu patentů na jednotlivých veřejných vysokých školách na tisíc akademických a vědeckých pracovníků za období 2015–17 vztažená k období 2009–11 v závislosti na podílu příjmů z OP VaVpl na celkových výdajích na VaV



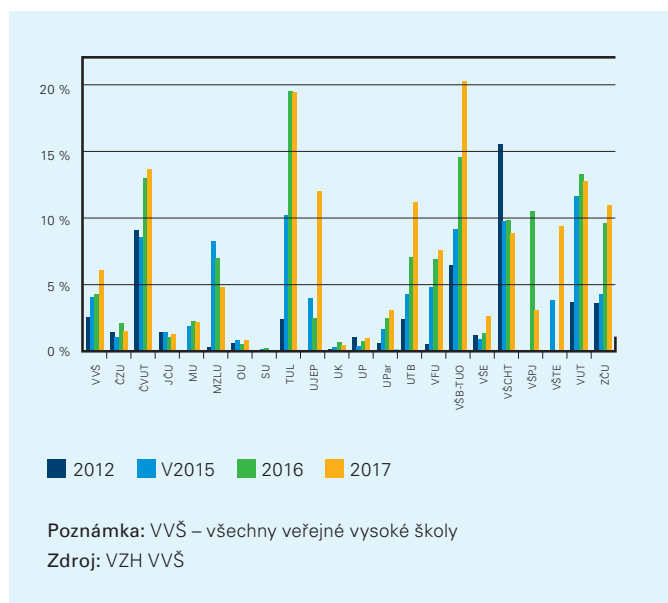
Analýzou nízké patentové aktivity českých výzkumných organizací se zabývalo několik studií [9]–[12].

V ex-post evaluaci [1] se uvádí: „U počtu patentů došlo k nárůstu podílu institucí s VaVpl centrem zejména mezi roky 2007 a 2009 (s poklesem v roce 2008) a poté v roce 2011 z 61 na 67% podíl.“

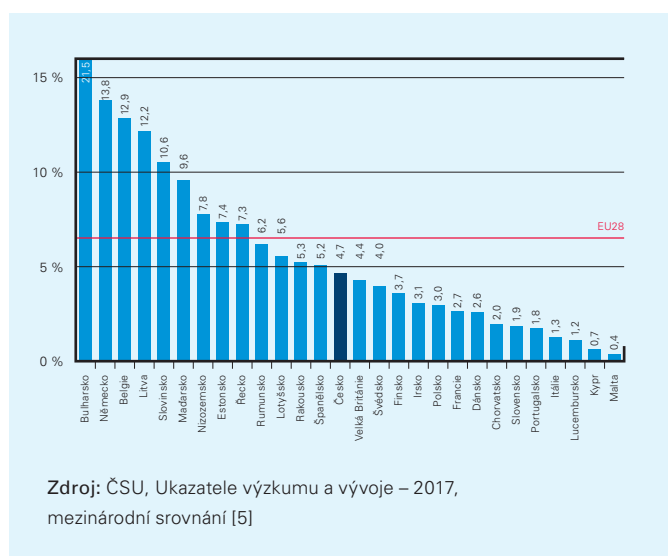
Druhým vybraným indikátorem pro posouzení dopadu investic do VaV na výkonnost v aplikovaném výzkumu byl podíl příjmů na VaV ze soukromých zdrojů na celkových výdajích na VaV. Příjmy na VaV ze soukromých zdrojů byly získány z výročních zpráv o hospodaření VVŠ, kde jsou v tabulce „Přehled vybraných výnosů“ uvedeny příjmy ze smluvního výzkumu v doplňkové činnosti. Z grafu 18 je patrné, že zejména na mimopražských technických vysokých školách (TUL, UTB, VŠB-TUO, VUT, ZČU) došlo mezi roky 2012 a 2017 k výrazné-

mu, často několikanásobnému růstu podílu příjmů na VaV ze soukromých zdrojů. Růst podílu příjmů ze soukromých zdrojů zhruba odpovídal podílu příjmů z OP VaVpl na celkových výdajích na VaV (viz graf 3) a byl pro mimopražské VŠ v rozmezí mezi 30 % a 50 %. Naproti tomu u dvou pražských technických VŠ, ČVUT a VŠCHT, které byly na začátku porovnávaného období bezkonkurenčně nejlepší, došlo na konci porovnávaného období ke snížení příjmů ze smluvního výzkumu (VŠCHT) nebo k jen mírnému růstu (ČVUT).

Graf 18: Podíl příjmů ze smluvního výzkumu v doplňkové činnosti a celkových výdajů na VaV na veřejných vysokých školách



Graf 19: Výdaje na VaV ve vysokoškolském sektoru v zemích EU financované z domácích podnikatelských zdrojů



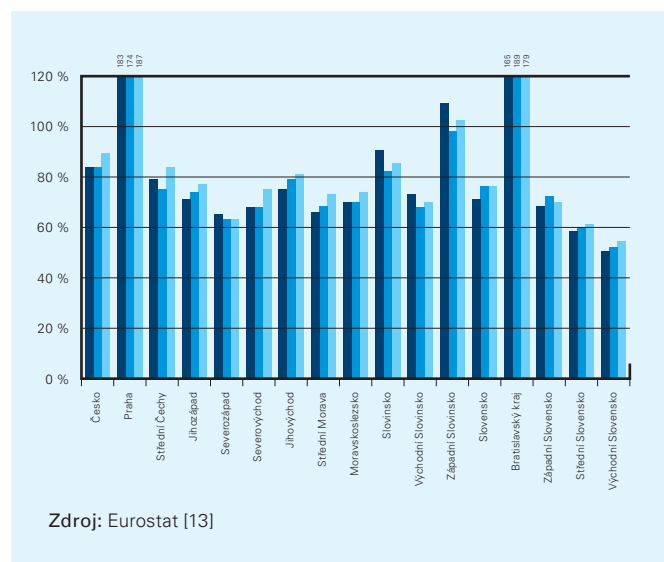
Z mezinárodního porovnání (viz ČSU, Ukazatele výzkumu a vývoje – 2017, mezinárodní srovnání [5]) vyplývá, že výdaje na VaV ve vysokoškolském sektoru financované z podnikatelských zdrojů jsou v České republice pod průměrem zemí EU-28 (viz graf 19).

V ex-post analýze MMR [1] se konstatuje, že „největší nárůst počtu podniků provádějících výzkum a vývoj se odehrával v krajích, kde se nacházejí tři nebo více výzkumných center vybudovaných z prostředků OP VaVpl. V Libereckém, Středočeském a Plzeňském kraji přesáhl nárůst počtu těchto podniků 50 %, v Olomouckém, Jihomoravském a Moravskoslezském přesáhl 40 %.“ Dále „Bezesporně největším viditelným přínosem, na kterém panuje všeobecná shoda, je skutečnost, že prostřednictvím investic do modernizace a rozšíření kapacit českého výzkumu (včetně investic do lidských zdrojů tzv. start-up granty) došlo ve vybraných regionech k tomu, že byl vyrovnán jeden z největších hendikepů českých pracovišť vůči rozvinutým západním zemím – tj. nedostatečná infrastrukturní a přístrojová vybavenost. V současné době výzkumné organizace podpořené díky OP VaVpl disponují nejmodernějším vybavením evropské a mnohdy i světové úrovně.“

Tyto závěry z ex-post analýzy je možné podpořit i výsledky našich zjištění. Bylo výrazně modernizováno vybavení výzkumných a vývojových pracovišť mimopražských vysokých škol. Jeden z cílů OP VaVpl, vznik a rozvoj výzkumných pracovišť zaměřených na spolupráci s aplikační sférou, se podle indikátoru podíl soukromých zdrojů na výdajích na VaV podařilo naplnit.

Vyrovnání regionálních disparit nebylo samozřejmým výsledkem intervencí z kohezního fondu EU. Např. ve Slovinsku se dosud nepodařilo snížit rozdíly mezi dvěma NUTS2 regiony, viz graf 20.

Graf 20: HDP na obyvatele v regionech ČR, Slovinska a SR v jednotkách PPS v procentech průměru zemí EU



Závěr

V období 2010–15 bylo do rozšíření a modernizace výzkumné infrastruktury veřejných vysokých škol investováno z evropských strukturálních fondů významné množství finančních prostředků. Příjmy

všech VVŠ z OP VaVpl se v tomto období na celkových výdajích na VaV podílely 36 %. Posouzení dopadu těchto intervencí je z několika důvodů zatím obtížné. Jedná se zejména o krátkou dobu od ukončení intervencí, využití výhradně veřejně dostupných dat pro výpočet hodnot zvolených indikátorů, změnu metodiky hodnocení VaV, která ani v modifikované podobě nedokáže objektivně zhodnotit všechny aspekty fungování výzkumných organizací včetně veřejných vysokých škol.

Výkonnost VVŠ v základním výzkumu hodnocená podle počtu publikačních výstupů typu články v odborném periodiku se zvýšila. Míra korelace mezi relativní změnou počtu článků před zahájením intervencí z OP VaVpl a po jejich ukončení a podílem příjmů z OP VaVpl je nevýrazná, i když pozitivní. Druhý zvolený indikátor, podíl zahraničních veřejných zdrojů jiných než ze strukturálních fondů na celkových výdajích na VaV, neumožnil vyvodit žádný závěr. Souvisí to nejen s krátkým časovým intervalem od ukončení intervencí, ale také s přetrvávající nízkou úspěšností českých výzkumných institucí v evropských rámcových programech.

Výkonnost VVŠ v aplikovaném výzkumu byla posouzena podle dvou indikátorů, počtu patentů a podílů příjmů ze soukromých zdrojů na celkových výdajích na VaV. První indikátor ukazuje na zlepšující se výkon VVŠ, i když v počtu patentů české instituce setrvale zaostávají. Druhý indikátor poskytuje vcelku přesvědčivý důkaz o pozitivním vlivu intervencí zejména do regionálních VaV center, která jsou součástí VVŠ. V souladu se závěry ex-post evaluace programového období 2007–2013 v oblasti výzkumu a vývoje lze konstatovat, že se podařilo výrazně posílit kapacity pro výzkum a vývoj v řadě mimopražských regionů. V závěrech ex-post evaluace se konstatuje, že některá centra dokáží prokázat svou úspěšnost především v aplikovaném výzkumu. Bude žádoucí, aby byla v budoucnu provedena zevrubná analýza výkonnosti ve výzkumné činnosti všech center podpořených z OP VaVpl a z jejich závěrů byly vyvozeny úpravy státních politik podpory VaV. Je třeba zdůraznit, že zvolené čtyři indikátory vybrané za podmínky veřejné dostupnosti dat potřebných pro jejich výpočet mají jen omezenou vypovídací hodnotu.

Naproti tomu by bylo účelné co nejdříve zhodnotit, jak se investice do výzkumné infrastruktury projeví na těch vysokých školách, kde příjmy z OP VaVpl tvořily výrazný podíl výdajů na VaV, ale dosud se to ani v příjmech ze soukromých zdrojů, ani v nárůstu počtu článků výrazně či vůbec neprojevílo.

Odkazy

- [1] Ex-post evaluace programového období 2007–2013 v oblasti výzkumu a vývoje. Evaluation Advisory Central Europe pro Ministerstvo pro místní rozvoj, 2018.
http://www.dotaceeu.cz/getmedia/44ed40a7-7c55-4232-8025-5aeecc3f1dc1/Ex-post_VaV_FINAL_181002.pdf.aspx?ext=.pdf
- [2] EUA Public Funding Observatory, Country Sheets, 2018.
<https://eua.eu/downloads/publications/eua%20public%20funding%20observatory%202018%20-%20country%20sheets.pdf>
- [3] DotaceEU.cz. Zastřešující portál Evropských strukturálních a investičních fondů v ČR. Evropské fondy v ČR > Programové období 2007–2013 > Čerpání v období 2007–2013 > Přehled projektů červen 2016.
<https://www.dotaceeu.cz/cs/Evropske-fondy-v-CR/Programove-obdobi-2007-2013/Cerpani-v-obdobi-2007-2013>
- [4] Informační systém výzkumu a vývoje. Data k 25. 2. 2019.
<https://www.rvvi.cz/>
- [5] Český statistický úřad, Ukazatele výzkumu a vývoje – 2017.
<https://www.czso.cz/csu/czso/ukazatele-vyzkumu-a-vyvoje-2017>
- [6] Daniel Frank: Účast ČR v H2020 a v programu EURATOM v období leden 2014–květen 2018, Echo příloha 4–5/2018.
<https://www.tc.cz/cs/storage/c7c5f9a67ca693c3e5fe0acec6d0d20d0d129134?uid=c7c5f9a67ca693c3e5fe0acec6d0d20d0d129134>
- [7] Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tsc00001>
- [8] M. Pazour, V. Albrecht, E. Horlings, B. van der Meulen, D. Frank, V. Ruzicka, J. Vanecek, O. Pecha, Z. Kucera, L. Hennen: Overcoming innovation gaps in the EU-13 Member States (PE 614.537), 2018.
[http://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS_STU\(2018\)614537](http://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/EPRS_STU(2018)614537)
- [9] Kučera Z., Vondrák T.: Patentová aktivita výzkumných organizací v ČR a její mezinárodní porovnání, ERGO 11(2), 3–13 (2016).
- [10] Kostić M., Čadil V.: České univerzity ve znalostním trojúhelníku: transfer znalostí univerzit podnikové sféře, ERGO 11(2), 14–23 (2016).
- [11] Zdeněk Kučera, Tomáš Vondrák: Klíčové umožňující technologie – dohání ČR výzkumně a technologicky významné země? ERGO 13(1), 3–14 (2018).
- [12] Zdeněk Kučera, Tomáš Vondrák: Mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji umělé inteligence – publikační a patentová aktivita. ERGO 14(1), 3–15 (2019).
- [13] Eurostat. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama_10r_2gdp&lang=en (staženo 6. 6. 2019)

¹ CzechGlobe – Ústav výzkumu globální změny AV ČR, Brno (PO1); CEITEC – Středoevropský technologický institut (specificky zaměřeno na CEITEC MU), MU Brno (PO1); Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně – Mezinárodní centrum klinického výzkumu, Brno (PO1); HiLASE – Nové lasery pro průmysl a výzkum, Dolní Břežany, příjemce dotace FZU Praha (PO2); RTI – Regionální technologický institut, ZČU Plzeň (PO2); RCPTM – Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů, Univ. Palackého Olomouc (PO2); Membrain – Membránové inovační centrum, Membrain, s. r. o. Stráž pod Ralskem (PO2); Inovace pro efektivitu a životní prostředí – VŠB – TUO, Ostrava (PO2)

² Registrovaném analytickým nástrojem Web of Science.

³ Vzhledem ke spolupracím mezi VVŠ a AV ČR je součet publikací za tyto dvě skupiny pracovišť vyšší než pro celou ČR.

Příloha 1: Seznam veřejných vysokých škol a jejich základní charakteristiky v roce 2017

Název školy	Zkratka	Počet fakult	Počet studentů	Počet akademických pracovníků	Celkové výdaje z veřejných zdrojů/mil. Kč	Podíl výdajů na VaV na celkových výdajích
Akademie múzických umění v Praze	AMU	3	1 413	262	406	6,3%
Akademie výtvarných umění v Praze	AVU	1	320	60	97	10,0%
Česká zemědělská univerzita v Praze	ČZU	6	19 401	618	1 706	30,8%
České vysoké učení technické v Praze	ČVUT	8	18 253	1 526	3 522	42,4%
Janáčkova akademie múzických umění v Brně	JAMU	2	657	154	221	3,1%
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích	JČU	8	9 384	642	1 143	37,3%
Masarykova univerzita	MU	9	30 457	1 628	4 685	42,2%
Mendelova univerzita v Brně	MZLU	5	8 700	494	1 106	33,3%
Ostravská univerzita	OU	6	8 355	484	867	18,6%
Slezská univerzita v Opavě	SU	3	4 766	260	458	26,6%
Technická univerzita v Liberci	TUL	7	5 782	573	799	39,4%
Univerzita Hradec Králové	UHK	4	6 195	343	468	20,2%
Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem	UJEP	8	7 596	407	640	21,0%
Univerzita Karlova	UK	17	45 955	3 830	7 174	43,2%
Univerzita Palackého v Olomouci	UP	8	19 823	1 338	2 871	40,7%
Univerzita Pardubice	UPar	7	7 111	525	880	35,5%
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně	UTB	6	8 657	440	1 103	20,3%
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno	VFU	3	2 863	263	544	17,8%
Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava	VŠB-TUO	7	12 688	841	1 823	37,9%
Vysoká škola ekonomická v Praze	VŠE	6	13 919	497	989	14,7%
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze	VŠCHT	4	3 943	435	1 193	57,2%
Vysoká škola polytechnická Jihlava	VŠPJ	1	2 265	80	118	4,1%
Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích	VŠTE	1	3 615	78	164	2,0%
Vysoká škola umělecko-průmyslová v Praze	VŠUP	1	484	74	135	5,9%
Vysoké učení technické v Brně	VUT	8	18 728	1 032	2 665	45,2%
Západočeská univerzita v Plzni	ZČU	9	10 722	698	1 487	44,5%
Všechny veřejné vysoké školy	VVŠ		269 689	17 582	37 266	37,5%

Zdroj: MŠMT a VZH

Informace pro autory

Ergo je recenzovaný časopis se zaměřením na analýzy a trendy výzkumu, technologií a inovací. Do časopisu mohou být zařazeny jen původní a dosud nepublikované články, které úspěšně projdou recenzním řízením.

Příjem článků a recenzní řízení

- Články jsou od autorů přijímány průběžně v elektronické formě na adrese uvedené v tiráži časopisu. Přijímány jsou pouze články, které dosud nebyly publikovány v jiném periodiku a ani nejsou současně jinému periodiku k publikování nabídnuty.
- Každý došlý článek nejprve posoudí odpovědný redaktor a rozhodne o jeho přijetí do recenzního řízení. O přijetí či nepřijetí článku do recenzního řízení informuje odpovědný redaktor autora článku.
- V recenzním řízení posuzují každý článek nezávisle na sobě minimálně dva recenzenti.
- Recenzní řízení probíhá anonymně. Pokud si recenzent přeje zůstat v anonymitě i po skončení recenzního řízení, nebude jeho totožnost zveřejněna mimo okruh redakční rady.
- Každý z recenzentů se vysloví pro publikování (bez výhrad nebo s drobnými úpravami), přepracování nebo zamítnutí článku a své rozhodnutí zdůvodní v recenzním posudku.
- Redakční rada se seznámí s recenzními posudky a rozhodne o publikování, přepracování nebo zamítnutí článku. Odpovědný redaktor oznámí rozhodnutí redakční rady autorovi článku.
- Pokud dojde k přepracování článku a odpovědný redaktor bude mít pochybnosti o kvalitě tohoto přepracování, bude novou verzi článku konzultovat s recenzentem, který přepracování doporučil.
- Redakce si vyhrazuje právo upravit článek a všechny jeho části podle redakčních zvyklostí; provedené úpravy budou s autorem konzultovány formou autorské korektury článku.

Formální náležitosti rukopisu

- Články jsou přijímány v českém, slovenském nebo anglickém jazyce a v textovém formátu kompatibilním s editorem MS Word.
 - Článek musí mít standardní strukturu vědeckého článku, tj. kromě vlastního textu musí navíc obsahovat zejména abstrakt (v rozmezí 500 až 1000 znaků), klíčová slova a seznam použité literatury. Vhodné je doplnit rovněž stručnou informaci o autorech. Název článku, abstrakt a klíčová slova musí být dodány kromě původního jazyka rovněž v angličtině.
 - Doporučený rozsah článku je cca 15 000 znaků, doplněný 3 grafy, obrázky nebo tabulkami standardní velikosti, což odpovídá zhruba třem tiskovým stranám v časopise.
 - Rukopisy je nejlépe psát v co nejjednodušší grafické podobě, pokud možno bez různých grafických odrážek a speciálního formátování.
 - V jednom článku je vhodné použít nejvýše dvě úrovně mezititulků.
 - Všechny grafy a tabulky jsou při sazbě vytvářeny znovu. Kromě náhledu jejich požadované podoby v textu je proto vždy vhodné dodat také zdrojová data v samostatných souborech (grafy nejlépe v MS Excelu, tabulky v MS Wordu).
 - Optimální rozlišení fotografií a obrázků pro tisk je 300 dpi, tj. běžná fotografie na šířku jednoho sloupce sazby by měla mít cca 1200×900 bodů (větší rozlišení nevádí, menší ano).
 - Odkazy na použitou literaturu v souladu s ČSN ISO 690 (viz konkrétní příklady použití v časopise).
 - Poznámky pod čarou (pokud jsou nutné – např. vysvětlení podružných detailů, které by v textu odvádělo od právě probírané problematiky) jsou obvykle z grafických důvodů umísťovány na konec článku a je vhodné uvádět je tam všechny souhrnně už v rukopise; poznámky pod čarou se číslují od začátku dokumentu a v textu jsou vyznačeny horním indexem.
-

Submission of Manuscripts

Ergo is a reviewed journal oriented at analyses and trends in research, technologies, and innovations. The journal only accepts original, unpublished articles that pass the review process.

Article acceptance and the review process

- › Articles are accepted from their authors continuously, in electronic form, at the address listed in the imprint. Only articles that have not been published in any other periodical and are not at the same time offered to another periodical are accepted.
- › Every received article is first considered by the executive editor who decides whether to accept it for the review process. The executive editor informs the author of the article whether the article was or was not accepted for the review process.
- › A minimum of two reviewers assess every article during the review process.
- › The review process is anonymous. If a reviewer wishes to remain anonymous even after the end of the review process, their identity will not be disclosed to anyone outside of the editorial board.
- › Each reviewer gives their opinion as to whether to publish (without qualifications or with minor modifications), rework, or reject the article and provides reasons for their decision in a review assessment.
- › The editorial board reads the review assessments and decides whether to publish, rework, or reject the article. The executive editor informs the author of the article of the board's decision.
- › If the article is reworked and the executive editor has doubts about the quality of the reworking, the new version of the article will be discussed with the reviewer who recommended the reworking.
- › The editors reserve the right to modify articles and all their parts according to editorial custom; performed modifications will be discussed with the author through an author's editing of the article.

Formal requisites for manuscripts

- › Articles are accepted in Czech, Slovak, or English in a text format compatible with the MS Word text processor.
 - › Articles must have the standard structure of scientific articles, i.e. in addition to the text itself, they must contain an abstract (between 500 and 1000 characters), keywords, and a list of used literature. Brief information about the authors may also be included. The name of the article, abstract, and the keywords must be also supplied in English in addition to the original language.
 - › The recommended length of articles is 15 000 characters with 3 charts, pictures, or tables of standard size which corresponds to three print pages in the journal.
 - › Manuscripts should use simple formatting, ideally without graphical bullets and other special formatting.
 - › A single article should use no more than two levels of subheadings.
 - › All charts and tables are reset during typesetting. In addition to their requested form within the text, source data should be included in separate files (charts in MS Excel, tables in MS Word).
 - › The optimum resolution for photos and images for printing is 300 dpi, i.e. a regular photo of the width of one typeset column should have approximately 1 200×900 pixels (higher resolution is fine, lower is not).
 - › Links to used literature should comply with ČSN ISO 690 (see specific examples in the journal).
 - › Footnotes (if required – for example, to explain secondary details that would distract from the discussed topic in the text) are usually placed at the end of the text for graphical reasons and should be placed there in the manuscript as well; footnotes are numbered from the beginning of the document and indicated by superscript.
-