



TECHNOLOGICKÉ
CENTRUM AV ČR

Rozvojová 135, 165 02 Praha 6
telefon: +420 234 006 100
fax: +420 220 922 698
email: techno@tc.cz

www.tc.cz

MAPA VÝZKUMNÉHO A APLIKAČNÍHO POTENCIÁLU ČESKA

Hodnocení aplikačního potenciálu

30. dubna 2011

Tato zpráva byla vypracována v rámci veřejné zakázky Úřadu vlády „Analýzy a podklady pro realizaci a aktualizaci Národní politiky výzkumu, vývoje a inovací“, a projektu velké infrastruktury pro výzkum, vývoj a inovace „Česká republika v Evropském výzkumném prostoru – CZERA“.

Autoři:

RNDr. Pavla Žížalová, Ph.D. (zizalova@tc.cz)

OBSAH

1	Úvod.....	7
2	Aplikační potenciál sféry VaV	8
2.1	Metodika hodnocení a terénního šetření	8
2.2	Výsledky hodnocení	12
3	Aplikační potenciál průmyslu	17
3.1	Specializace české ekonomiky	17
3.2	Znalostní specializace české ekonomiky	25
3.2.1	Hodnocení výdajů na VaV.....	26
3.2.2	Hodnocení dat CIS	39
3.2.3	Hodnocení dat z IS VaVaI.....	44
3.3	Výsledky terénního šetření	46
4	Shrnutí – vazby silných oborů a odvětví	50
5	Evropský a světový kontext	56
6	Přílohy	58

Seznam zkratek

AV ČR	Akademie věd ČR
b.c.	běžné ceny
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
EPO	European patent office
EU	Evropská unie
FTE	full-time equivalent
GERD	hrubé domácí výdaje na VaV
HDP	hrubý domácí produkt
HPH	hrubá přidaná hodnota
ICT	informační a komunikační technologie
IS VaVaI	informační systém výzkumu, vývoje a inovací
IT	informační technologie
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MPT	Mezinárodní patentové třídění
NERV	Národní ekonomická rada vlády
NNS	nadnárodní společnost
OKEČ	Odvětvová klasifikace ekonomických činností
p.b.	procentní bod
PZI	přímé zahraniční investice
s.c.	stálé ceny
ÚPV	Úřad průmyslového vlastnictví
USPTO	United States Patent and Trademark Office
VaV	výzkum a vývoj
VŠPS	výběrové šetření pracovních sil
VO	výzkumná organizace
VaVaI	výzkum, vývoj a inovace
ZP	zpracovatelský průmysl

Seznam tabulek a grafů

Tabulka 1: Nadprůměrně citované a silné podobory v Česku	9
Tabulka 2: Nejvýznamnější instituce přispívající k nadprůměrné citovanosti podoborů....	9
Tabulka 3: Nejvýznamnější podtřídy MPT a jejich přihlašovatelé patentů udělených ÚPV z akademické sféry v letech 2000 až 2009	10
Tabulka 4: Přehled realizovaných řízených rozhovorů podle oborů	12
Tabulka 5: Aplikační potenciál oslovených výzkumných týmů a spolupráce s aplikační sférou – oborové zaměření	13
Tabulka 6: Index změny hrubé přidané hodnoty dle skupin odvětví (stálé ceny roku 2000)	18
Tabulka 7: Vývoj struktury hospodářství Česka dle vybraných skupin odvětví (stálé ceny roku 2000; %)	18
Tabulka 8: RCA index odvětví zpracovatelského průmyslu (OKEČ klasifikace).....	21
Tabulka 9: Nejvýznamnějších 10 kategorií produktů s nejvyšší komparativní výhodou dle LFI, 2009	22
Tabulka 10: Nejvýznamnějších 10 kategorií produktů s nejvyšší komparativní výhodou dle LFI, 2009	22
Tabulka 11: Přehled hlavních investorů v oblasti výzkumu a vývoje v České republice ..	29
Tabulka 12: Struktura výdajů na VaV v sektorech provádění podle zdrojů financování, 2009 (%)	38
Tabulka 13: Struktura nákladů na inovace u technicky inovujících podniků v období 2006–2008 – podíl na celkových inovačních výdajích podniků v dané kategorii.....	41
Tabulka 14: Vybrané ukazatele inovačních aktivit za technicky inovující podniky zpracovatelského průmyslu v období 2006–2008	42
Tabulka 15: Přehled celkových uznaných nákladů projektů soukromých příjemců podpořených veřejnými programy podle hlavních oborů (uvedeny obory s více než 1% podílem v roce 2010)	45
Tabulka 16: Základní charakteristika firem z dotazníkového šetření	47
Tabulka 17: Vazby potenciálního aplikačního využití výsledků výzkumných oborů v klíčových oborech ekonomiky	52
Tabulka 18: Výdaje na VaV a další základní charakteristiky 1000 největších investorů v EU, 2009	56
Tabulka 19: Výdaje na VaV a další základní charakteristiky 1000 největších investorů v zemích mimo EU, 2009.....	57
Graf 1: Vývoj počtu zaměstnaných (FTE) ve vybraných skupinách odvětví.....	19
Graf 2: Základní srovnání odvětví ZP v Česku (stálé ceny roku 2000; %)	19
Graf 3: Změna počtu pracovních míst ve zpracovatelském průmyslu.....	20
Graf 4: Struktura exportu zpracovatelského průmyslu.....	21
Graf 5: Hodnota produkce vytvořené v ICT sektoru (mld. Kč; podíl na produkci ČR)	23
Graf 6: Vývoj odvětví zpracovatelského průmyslu v období 2003 - 2008	24
Graf 7: Výdaje na VaV (GERD) jako % HDP a jejich průměrný meziroční růst v letech 2000-2007 – srovnání zemí EU27	26
Graf 8: Zaměstnanci ve VaV v roce 2007 a jejich průměrný roční růst v letech 2000-2007 – srovnání zemí EU27	27
Graf 9: Výdaje na VaV v základních skupinách odvětvových sekcí podnikatelského sektoru (mil. Kč), 2000-2009	27
Graf 10: Výdaje na VaV v jednotlivých odvětvích zpracovatelského průmyslu, 2000-2009	28

Graf 11: Výdaje na VaV v jednotlivých odvětvích podnikatelského sektoru na 1 subjekt (pracoviště) VaV (v tis. Kč)	33
Graf 12: Výdaje na VaV podle vlastnictví podniků (v mil. Kč), 2000-2009	34
Graf 13: Pracoviště VaV podnikatelského sektoru podle počtu jejich VaV zaměstnanců, 2001 a 2009	35
Graf 14: Výdaje na VaV podle velikosti podniků (v mil. Kč), 2000-2009.....	36
Graf 15: Výdaje na VaV v jednotlivých velikostních kategoriích podniků na 1 subjekt (pracoviště) VaV (v tis. Kč).....	37
Graf 16: Intenzita znalostních aktivit podle odvětví v období 2005 - 2009	39
 Obrázek 1: Tři úrovně inovací	7
Obrázek 2: Mapa spolupráce mezi silným výzkumem a aplikační sférou a mezi výzkumnými týmy	53
Obrázek 3: Mapa spolupráce mezi silným výzkumem a aplikační sférou.....	54
Obrázek 4: Mapa spolupráce mezi výzkumnými týmy.....	54

1 Úvod

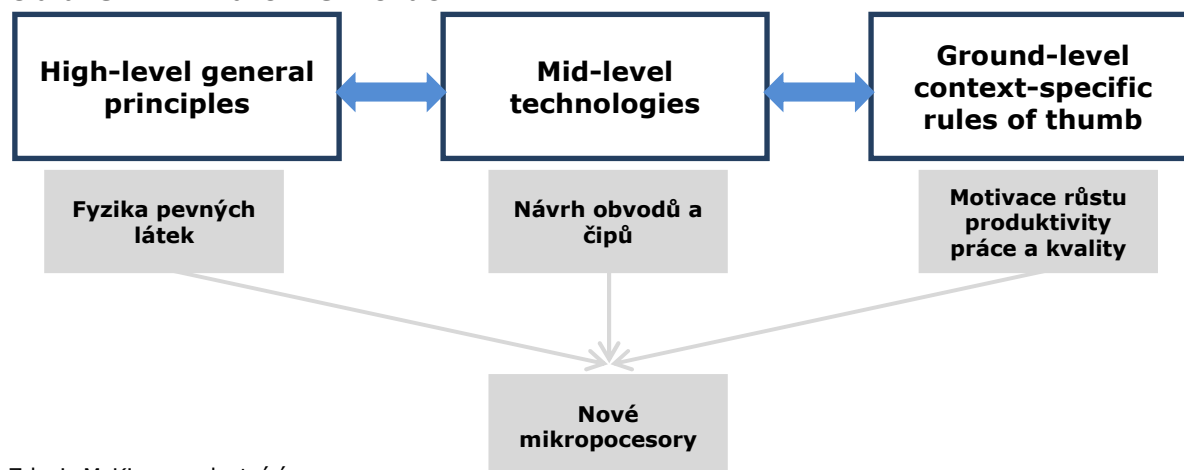
Tato studie je vypracována na základě realizaci veřejné zakázky Úřadu vlády České republiky: „Analýza a podklady pro realizaci a aktualizaci Národní politiky výzkumu, vývoje a inovací“ a je součástí souboru analýz tvořící jedny z analytických podkladů pro Koordinační radu a expertní panely, které mají na starosti samotnou přípravu priorit VaV. Struktura a návaznost těchto analýz je uvedena v souhrnném dokumentu.

První analýza tohoto souboru hodnotí excelenci výzkumných oborů v Česku ve srovnání se světovým a evropským výzkumem. Kvalita především základního výzkumu, který analýza hodnotila, je nesporně důležitým faktorem konkurenceschopnosti a rozvoje ekonomiky. Sám o sobě však základní výzkum potřebný pokrok nepřinese. Cílem jakékoliv národní politiky, včetně politiky podporující výzkum, vývoj a inovace (VaVaI) je především hospodářský růst a posílení konkurenceschopnosti, potažmo udržení a zvýšení životní úrovně obyvatel. Z tohoto pohledu by nás tedy mělo zajímat především to, co v anglickém termínu „brings value for the money“ – vytvoří skutečnou hodnotu pro českou ekonomiku.

Z tohoto pohledu je pak i v základním výzkumu třeba uvažovat v dimenzích dnes velmi silně propojené globální ekonomiky, kde se nejenom zboží a lidé, ale i základní poznatky výzkumu v podobě odborných článků, patentů a dalších standardizovaných výstupů mohou víceméně volně pohybovat. Národní původ nových objevů již nehraje tak významnou roli, což dobře ilustruje i autor knihy „The world is flat“ Thomas Friedman¹.

Ilustrovat to lze nejen na konkrétních příkladech, ale také na jednoduché koncepci inovací. Inovace zahrnují jak vlastní vývoj nových produktů nebo procesů, tak i know-how, které bylo jejich zdrojem. Zjednodušeně jsou nové produkty výsledkem kombinace inovací na třech úrovních – základních technologických poznatků či znalostí o nových materiálech, konkrétních nových technologiích a konkrétních praktických motivů a znalostí. Schéma těchto úrovní inovací je uvedeno na obrázku 1, kde je navíc přiřazen i konkrétní příklad vývoje mikropočesorů.

Obrázek 1: Tři úrovně inovací



Zdroj: McKinsey, vlastní úprava

Technologické inovace, resp. nové poznatky na té nejvyšší úrovni mají většinou jen omezený ekonomický přínos a komerční význam, pokud nejsou doplněny o další inovace na nižších úrovních. A právě to ukazuje nižší význam toho, odkud pocházejí inovace na té nejvyšší úrovni, a naopak z pohledu ekonomických přínosů význam schopnosti tyto

¹ T. Friedman (2005): The World Is Flat: A Brief History of the 21st Century. New York: Farrar, Straus and Giroux.

poznatky v daném státě prakticky využít. Tedy, *kde vznikne z nových poznatků, ať vznikly kdekoliv, skutečná hodnota*.

Tento předpoklad má praktické implikace i pro návrh vlastních priorit budoucí NP VaVaI, pro které jsou připravované analýzy podkladovým materiálem. Priority by se v žádném případě neměly omezovat tím, jaký výzkum v Česku existuje, případně v kterých oborech je tento výzkum konkurenceschopný. V první řadě by měly vycházet z předpokladů, jaké výzvy a potřeby Česko v dalších letech očekávají. A až následně hodnotit, jak bude možné těmto výzvám čelit, kde hledat řešení, a to řešení co nejefektivnější, tedy zároveň také „nejlevnější“. A v tomto případě je určitě nutné zvažovat, zda dané řešení kompletně vyvíjet a vymýšlet „doma“ nebo zda řešení z části „nakoupit“.

V této fázi jsou již informace o tom, v jakých oborech je český výzkum silný, určitě významné, nikoliv ale dostatečné. Je třeba je doplnit také o informace z aplikační sféry – tedy informace o tom, kde je Česko silné z pohledu dvou nižších úrovní inovací. A právě na tuto úroveň inovací se zaměřuje, při zohlednění všech omezení vyplývajících z dostupných dat, tato analýza.

Zároveň ale nechceme snižovat význam excelentního základního výzkumu, který lze spatřovat i v budování kapacit pro absorpci externích znalostí či zdroj atraktivity místního prostředí pro investice zahraničních firem.

2 Aplikační potenciál sféry VaV

Inovace nejsou v žádném případě „zero-sum“ game, a to i díky stále propojenějšímu globálnímu světu a moderním informačním technologiím, díky nimž je přístupno stále více informací včetně nových objevů a výsledků výzkumu. I proto již není tak významné mít celý inovační proces, všechny jeho segmenty, pod jednou střechou. Každopádně je však třeba mít kapacity na to, nové poznatky a objevy využít a transformovat je ve skutečné inovace produktů a procesů. Část z těchto schopností je, zjednodušeně absorpční kapacity, vázaná i na přítomný výzkum a vývoj, který poskytuje schopnost novým poznatkům rozumět, najít je a využít je. I tím, že je důležitou součástí vzdělávání nových pracovníků. Významná část absorpčních kapacit závisí ale na schopnostech samotné aplikační sféry.

Předtím než bude hodnocena přímo aplikační sféra, bude jednoduše zhodnocen také *aplikační potenciál identifikovaných výzkumných excelentních oborů*. Dnešní obory jsou totiž stejně jako ekonomika mnohem více propojeny a výsledky některých oborů mohou najít uplatnění i v poměrně vzdálených odvětvích. Navíc, obory hodnocené v předchozí analýze jsou stále hrubé a nelze podle nich přesně identifikovat potenciální obory aplikací, které budou následně konfrontovány s potenciálem přímo v aplikační sféře.

2.1 Metodika hodnocení a terénního šetření

Oborová analýza VaV v Česku ukázala, že z velkých zastřešujících oborů dosahuje zřetelně nadprůměrné citovanosti publikací pouze jeden, *nástroje a nástrojová technika*. Podoborů dosahujících jasně nadprůměrných výsledků je v Česku dvanáct. Po dvou z nich náleží do *klinické medicíny, environmentálních věd a chemie a chemického inženýrství*. V dalších šesti hlavních oborech je po jednom excelentním podoboru: *v biomedicínských vědách, energetice, mechanickém inženýrství a aeronautice, ve fyzice a materiálových vědách a elektrickém inženýrství a telekomunikacích*.

Některé z těchto oborů/podoborů nejsou ale v Česku z hlediska celkového počtu publikací tak silné. Na základě kombinace citovanosti jednotlivých oborů ale také jejich velikosti (tj. podílu na světových publikacích v oboru) bylo vybráno celkem 12 z těchto podoborů,

jejichž publikace jsou nejen nadprůměrně citované, ale které jsou v Česku silné. Tyto obory jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1: Nadprůměrně citované a silné podobory v Česku

Zastřešující obor	Podobor	RCIO	Podíl na světových publikacích v oboru v %
Instruments and instrumentation	Instruments and instrumentation	1,518	0,950
Physics / Energy sciences	Nuclear physic / nuclear science	1,679	2,269
Clinical medicine	Medicine general & internal	2,522	0,235
Clinical medicine	Rheumatology	1,959	0,462
Chemistry and chemical engineering	Spectroscopy	1,338	1,347
Chemistry and chemical engineering	Electrochemistry	1,217	1,013
Chemistry and chemical engineering	Material sciences - textiles	1,152	0,916
Computer sciences	Computer sciences, software engineering	1,155	0,583
Electrical engineering and telecommunication	Automation & control system	1,089	0,405
Mechanical engineering and aerospace	Engineering, aerospace	1,285	0,587
Biomedical sciences	Medical laboratory technology	1,353	0,729
Environmental sciences and technology	Biodiversity conservation	1,757	0,595

Zdroj: Mapa VaVaI potenciálu – Oborová analýza výzkumu a vývoje v ČR

K tomu, abychom zhodnotili aplikační potenciál excelentních VaV oborů, jsme identifikovali rovněž *institute zodpovědné za excelenci v těchto podoborech*. Zde je důležité poznamenat, že v některých podoborech je za excelenci zodpovědná jen jedna či dvě instituce, které produkují významný podíl publikací podoboru. Jako typický příklad může sloužit Revmatologický ústav. V dalších podoborech je excelence rozdělena mezi řadu institucí, které produkují jen malý podíl oborových publikací. Řada institucí je excelentní v několika oborech. Například Fyzikální ústav AV ČR je mezi vybranými excelentními institucemi v 5 podoborech: jaderné technologii, jaderné fyzice, mezioborovém inženýrství, spektroskopii a v nástrojích a nástrojové technice. I k tomu bylo při výběru institucí k oslovení přihlédnuto tak, aby byl výběr relativně široký a zahrnoval i instituce mimo hl. m. Prahu.

Tabulka 2: Nejvýznamnější instituce přispívající k nadprůměrné citovanosti podoborů

Podobor	Instituce	RCIO	Podíl na publikacích v oboru v %
Instruments and instrumentation	Fyzikální ústav AV ČR	2,395	15,1
Nuclear physic / Nuclear science & technology	Ústav jaderné fyziky AV ČR	1,893	46,3
	ČVUT	2,067	20,2
Medicine general & internal	Univerzita Karlova v Praze	3,001	46,7
Rheumatology	Revmatologický ústav	2,513	59,1
Spectroscopy	Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR	1,336	12,2
	Ústav organické chemie a biochemie AV ČR	1,513	5,2
Electrochemistry	Biofyzikální ústav AV ČR	1,776	12,7
	Masarykova univerzita	1,422	16,7
Material sciences - textiles	Univerzita Pardubice	1,929	24,4
	Technická univerzita v Liberci	1,07	29,3
Computer sciences, software engineering	ČVUT, Fakulta elektrotechnická	1,112	22,1
	Ústav teorie informace a automatizace AV ČR	11,378	4,6
Automation & control system	ČVUT, Fakulta elektrotechnická	1,343	40,2
Engineering, aerospace	Ústav fyziky atmosféry AV ČR	1,957	38,2
Medical laboratory technology	Institut klinické a experimentální medicíny	1,248	9,8
Biodiversity conservation	Botanický ústav AV ČR	2,518	29,3
	Biologické centrum AV ČR	x	x

Zdroj: Mapa VaVaI potenciálu – Oborová analýza výzkumu a vývoje v ČR

Dalším zdrojem dat pro hodnocení vědecké excelence byly *počty udělených patentů u ÚPV, EPO a USPTO*. Velké procento těchto patentů však patří podnikatelskému sektoru a není tedy tak relevantní pro zhodnocení vazby mezi vědeckou a podnikovou sférou. Pro doplnění předchozího přehledu silných vědeckých oborů budou proto využity jen patenty akademických institucí. Dále je třeba ještě zohlednit fakt, že patenty jsou relevantní pouze pro některé vědecké obory. Na druhé straně představují ale *vysoký potenciál pro spolupráci s aplikační sférou* a tedy významný vstup do této analýzy.

Tabulka 3: Nejvýznamnější podtřídy MPT a jejich přihlašovatelé patentů udělených ÚPV z akademické sféry v letech 2000 až 2009

	Celkem patentů	Obory					
České vysoké učení technické	66	Měření, zkoušení (21)	Základní elektrotech. součásti (6)	Optika (5)	Lékařství (5)	Cementy, betony,... (4)	Obráběcí stroje (3)
VŠCHT	56	Organická chemie (14)	Fyzikální nebo chemické postupy (7)	Cementy, betony,... (5)	Anorganická chemie (4)	Úprava vody (4)	Měření, zkoušení (4)
Ústav makromolekulární chemie	38	Organické makromol. sloučeniny (25)	Lékařství (7)	Organická chemie (2)	Biochemie (1)		
Ústav anorganické chemie	36	Barviva, nátěrové hmoty (8)	Anorganická chemie (7)	Cementy, betony,... (5)	Fyzikální nebo chemické postupy (4)	Umělá hnojiva (2)	Organická chemie; nanotech. (1)
Ústav organické chemie a biochemie	30	Organická chemie (24)	Zemědělství (4)	Lékařství (1)	Biochemie (1)		
Univerzita Karlova	28	Lékařství (10)	Organická chemie (7)	Organické makromol. sloučeniny (4)	Měření, zkoušení (4)	Biochemie (1)	
Mikrobiologický ústav	26	Biochemie, enzymologie, gen. inžen. (15)	Organická chemie (9)	Lékařství (2)			
Ústav chemických procesů	18	Sklo, minerální vlna (5)	Fyzikální nebo chemické postupy (4)	Organické makromol. sloučeniny (2)	Anorganická chemie (2)	Sušení (2)	Organická chemie (1)
Ústav fyziky plazmatu	16	Povlékání kovových materiálů (5)	Cementy, betony,... (3)	Fyzikální nebo chemické postupy (1)	Lékařství (1)	Nanotechnologie (1)	Zákl. elektrotech. součásti (1)
VUT v Brně	15	Objemové stroje (3)	Spalovací zařízení (2)	Lití, prášková metalurgie (2)	Fyzikální nebo chemické postupy (1)	Zákl. elektrotech. součásti (1)	Stroje nebo motory na kapaliny (1)
Výzkumný ústav živočišné výroby	14	Biochemie (13)	Potraviny (1)				
Výzkumný ústav potravinářský	11	Biochemie (3)	Potraviny (3)	Organické makromol. sloučeniny (2)	Měření, zkoušení (1)	Organická chemie (1)	Doprava (1)
Technická univerzita v Liberci	11	Lékařství (3)	Měření, zkoušení (2)	Netkané textilie (1)	Elektrická energie (1)	Přírodní nebo chemické niti (1)	Tkání (1)

Zdroj: Mapa VaVaI potenciálu – Oborová analýza výzkumu a vývoje v ČR

Největší část patentů výzkumných organizací je směřována do chemických oborů – nejčastěji se jedná o organickou chemii (celkem 47 patentů) doplněné o organické makromolekulární sloučeniny, a dále anorganickou chemii. V těchto oborech mají silné postavení i podnikatelské subjekty, je zde tedy teoreticky prostor pro spolupráci a komerční využití výsledků výzkumu. Otázkou ale je další podrobnější zaměření jak patentů, tak i daných subjektů, kdy například v oblasti farmacie je prostor pro uplatnění výsledků výzkumu v Česku zatím omezený (viz dále). Může o tom svědčit i vyšší podíl patentů výzkumných organizací v těchto oborech u amerického patentového úřadu – patenty v oborech organická chemie, lékařství, organické makromolekulární sloučeniny a zemědělství v podání především třech ústavů AV, Ústavu experimentální botaniky, Ústavu organické chemie a biochemie a Ústavu makromolekulární chemie.

Další potenciální oblast spolupráce s aplikační sférou se určitě nabízí v technických oborech – ve skupině patentů v oblasti měření a zkoušení, elektrotechnických součástek a optiky. Zde lze v aplikační sféře najít silné obory a subjekty. Otázkou je, zda se zaměření a výsledky obou skutečně protnou, i to, zda jsou obě strany spolu schopny a ochotny spolupracovat.

A právě tato oblast byla předmětem realizovaného terénního šetření – řízených strukturovaných rozhovorů, zaměřeného zjednodušeně na hodnocení aplikačního potenciálu identifikovaných excelentních pracovišť. Pracoviště a výzkumné týmy byly vybrány na základě předchozích hodnocení výzkumných výsledků (scientometrických indikátorů) a jejich srovnání se světovou úrovní, a to postupně na úrovni oborů, institucí a výzkumníků.

Pro řízené rozhovory bylo během února 2011 osloveno celkem 33 výzkumných pracovišť – výzkumných ústavů a fakult vysokých škol / univerzit (zahrnující nejenom organizace uvedené v tabulce 2) a v rámci nich osloveno celkem 77 výzkumníků zastupující různé výzkumné týmy. *Hlavním cílem průzkumu bylo získat hlubší, především kvalitativní, informace o podmínkách na silných výzkumných pracovištích, přenosu výsledků jejich výzkumu do praxe, spolupráci s aplikační sférou a motivaci k těmto aktivitám, tak také o bariérách rozvoje jak výzkumné excelence, tak spolupráce a transferu znalostí.* Pozornost byla tedy soustředěna zejména na problematiku transferu znalostí a spolupráce výzkumných týmů s aplikační sférou. Nicméně, v kontextu významu základního výzkumu pro charakter aplikovaného výzkumu, vývoje a komercializace byl důraz kladen také na podmínky a bariéry pro rozvoj excelentních výzkumných aktivit.

Celkem bylo v průběhu února-března 2011 realizováno 54 rozhovorů. Výzkumníci byli navštíveni konzultanty Technologického centra AV ČR a přehled rozhovorů podle oborů je uveden v tabulce 4. Rozdělení do těchto oborů není zcela jednoznačné, řada výzkumníků se zabývá více tématy, přičemž některá interdisciplinární témata je obtížné přesně zařadit. V naprosté většině případů byli výzkumníci zařazeni podle své hlavní specializace, pouze ve dvou byli přiřazeni ke dvěma oborům.

K realizovanému šetření je třeba zdůraznit, že se jedná o kvalitativní šetření, a vzorek dotázaných výzkumných týmů má proto omezené vypovídající schopnosti, nejedná se o zcela reprezentativní vzorek zástupců excelentních výzkumných týmů. S tímto vědomím je třeba přistupovat také k interpretaci výsledků.

Pro rozhovory byl jako podklad připraven dotazník, který obsahoval 4 okruhy otevřených otázek: (i) hlavní zaměření výzkumného pracoviště a charakter výsledků, (ii) charakter spolupráce s důrazem na aplikační sféru, (iii) motivace pro spolupráci s aplikační sférou a transfer znalostí a (iv) bariéry rozvoje pracoviště a výzkumného týmu.

Z každého rozhovoru byl pořízen podrobný záznam ve formátu textového souboru. Záznamy byly následně podrobeny kvalitativnímu hodnocení spojenému se standardizací odpovědí pracovníky, kteří rozhovory osobně vedli. I přesto nelze přesnost výsledků srovnávat se statistickým výzkumem.

Tabulka 4: Přehled realizovaných řízených rozhovorů podle oborů

Hlavní obor	Podobor	Počet rozhovorů
Instruments & instrumentation		2
Physics	General / nuclear	2 / 3
Medicine	general	4
	neurosciences	1
	oncology	1
Chemistry	spectroscopy	2
	electrochemistry	4
	organic chemistry	6
	chemistry – ostatní*	5
Material sciences	physics	1
	ceramics	1
	nanotechnology	2
	multidisciplinary	1
Computer sciences, IT		4
Electrical engineering	Automation & control system	2
Mathematics		1
Aerospace – atmospheric sciences		1
Environmental sciences		2
Plant sciences, ecosystems, biodiversity		3
Molecular biology		3
Polymer sciences		2
Fisheries		1
Veterinary		1

Poznámka: Dva rozhovory nebylo možné přiřadit pouze k jednomu oboru, celkový součet v tabulce proto nesedí s celkovým počtem rozhovorů. * - anorganická, analytická a obecná chemie

Zdroj: vlastní rozhovory s výzkumníky

2.2 Výsledky hodnocení

V této části analýzy jsou zpracovány výsledky z realizovaných rozhovorů s výzkumníky se zaměřením na hodnocení jejich aplikačního potenciálu – jak oborového, skutečného i potenciálního, tak obecného se zaměřením na motivaci k aplikacím a bariéry spolupráce s aplikační sférou.

Oborový aplikační potenciál silných výzkumných oborů v Česku je prezentován v tabulce 5. Je zde uvedena oblast a obor potenciální aplikace tak, jak ji uvedli výzkumníci v realizovaných rozhovorech, obor realizované spolupráce a počty výzkumníků, které uvedli realizaci spolupráce s aplikační sférou. Vzhledem k předpokladu nedostatku silných subjektů domácí aplikační sféry v některých oborech byli v rozhovoru výzkumníci dotazováni specificky na spolupráci s domácími subjekty (subjekt lokalizovanými v Česku) a spolupráci se zahraničními firmami mimo Česko.

Nejsilnější aplikační potenciál má podle realizovaných rozhovorů pět oborů, mnohé z nich zjednodušeně multidisciplinární:

- **life-sciences** zahrnující zejména farmacii, (bio)medicínu a biotechnologie (včetně technologií pro životní prostředí)
- **informační technologie a kybernetika**
- **přístroje** vázané na obory fyziky, optiky, elektroniky
- **nanotechnologie a materiály**, které mohou mít uplatnění v řadě oborů jako například v medicíně, životním prostředí, v textilních materiálech, stavebnictví či energetice

- **energetika**, především jaderná

Obory realizované spolupráce nabízejí podobnou škálu oborů, zejména ale v oblasti farmacie, medicíny a biotechnologií, z části také v jaderné energetice realizovaná spolupráce chybí. Kde je však patrný významnější rozdíl, je intenzita realizované spolupráce – z **celkových 54 rozhovorů 34 výzkumníků zmínilo spolupráci s aplikační sférou** a uplatňování výzkumných výsledků v praxi. Tento počet je stále solidní, více než polovina z dotázaných výzkumníků spolupracuje s aplikační sférou, což vzhledem k vnímané silné bariéře mezi aplikační a výzkumnou sférou v Česku působí příznivým dojmem.

Tabulka 5: Aplikační potenciál oslovených výzkumných týmů a spolupráce s aplikační sférou – oborové zaměření

Hlavní obor	Podobor	Potenciální obor aplikace	Realizovaná spolupráce a aplikace	Počet spolupracujících výzkumníků
Instruments, instrumentation		Přístroje – spektrometrie, mikroskopy apod.; fotovoltaika	zdravotnické přístroje, měřicí přístroje	1 (1)
Physics	General / nuclear	Mikroelektronika, přístroje (medicína) / energetika, životní prostředí, doprava,	mikroelektronika, přístroje (medicína) / energetika a energetické strojírenství	3 (1)
Medicine	general	genetika – zdravotní péče klinická medicína		0
	neurosciences	farmacie, biotechnologie	farmacie, biotechnologie	1 (1)
	oncology	farmacie		0
Chemistry	spectroscopy	farmacie, nanotechnologie		0
	electrochemistry	nanotechnologie, medicína (materiály), biotechnologie, měřicí přístroje a senzory	zdravotní péče – nádorová diagnostika onkologické ústavy	2 (2)
	organic chemistry	farmacie, biomedicína, nanotechnologie, chemický průmysl	farmacie chemický průmysl	6 (0)
	inorganic chemistry	chemie, petrochemie	petrochemie chemický průmysl	2 (1)
	analytical chemistry	farmacie, medicína, zemědělství, životní prostředí	netkané textilie - zemědělství	1 (1)
Material sciences	physics	solární technologie, inteligentní textilie, povrchy kosmických zařízení	inteligentní textilie	1 (0)
	ceramics	výroba keramiky, skla, keramických surovin ad.	pouze měření na zakázku	1 (1)
	nanotechnology	strojírenství, energetika, automobilový průmysl, stavebnictví, medicína, životní prostředí	automobilový průmysl energetika	2 (2)
	multidisciplinary	podobně jako výše	textilní průmysl, čištění vod, medicína	1 (1)
Computer sciences, IT		IT, kybernetika, medicína, služby ad. automobilový průmysl elektronika ad.	zdravotnická informatika (mikro)elektronika automobilový průmysl IT – software kybernetika	4 (3)
Electrical engineering	Automation & control system	mikroelektronika, IT, biotechnologie	IT, elektronika	2 (2)
Mathematics		numeričtí matematici		0
Aerospace	Atmospheric sciences	pouze využití informací	pouze využití informací	1 (1)
Environmental sciences		biotechnologie – likvidace odpadů, znečištění	likvidace odpadů	1 (1)
Plant sciences,		zemědělství, lesnictví,	konzultace pro státní	1 (1)

ecosystems, biodiversity		farmacie, chemie	správu rekultivace	
Molecular biology		farmacie, zdravotní péče	zdravotní péče - léčba	1 (1)
Polymer sciences		farmacie	farmacie	1 (1)
Fisheries		rybářství	metodiky	1 (1)
Veterinary		biotechnologie	biotechnologie - diagnostika	1 (1)

Poznámka: Realizovaná spolupráce zahrnuje aplikačních oborů, kde dotazovaní výzkumníci skutečně realizovali / realizují spolupráci s aplikační sférou. Počty výzkumníků, kteří uvedli spolupráci s aplikačním sektorem, jsou uvedeny v posledním sloupci. V závorce je uveden počet spoluprací s domácími podniky – počet výzkumníků, kteří uvedli spolupráci s firmami z Česka.

Zdroj: vlastní rozhovory s výzkumníky

Tento příznivý dojem kazí ale především dvě skutečnosti. První se týká spolupráce s domácími subjekty. Ta je totiž výrazně nižší – tuto spolupráci již uvedlo pouze 18 výzkumníků. Ukazuje se zde tedy **jedna z bariér intenzivnější spolupráce v rámci českého inovačního systému**, kterou je **omezená absorpční kapacita** domácích firem (resp. firem lokalizovaných v Česku obecně²) – blíže bude diskutován tento bod později.

Druhá skutečnost se týká **charakteru spolupráce s aplikační sférou** – ta nutně neznamená pouze spolupráci na společných projektech s cílem převést výsledky výzkumu do komerčních aplikací uplatněných na trhu, ale zahrnuje také spolupráci ve formě konzultací, jednoduchých měření a testování³ a konzultací pro orgány státní správy (např. pro potřeby regulací, nastavení norem apod.). I tato spolupráce je důležitá, z pohledu ekonomiky má však výrazně menší potenciál pro inovace a zvýšení konkurenceschopnosti firem. Spolupráci zahrnující oblast inovací a transferu znalostí s cílem komercializace a uplatnění výsledků výzkumu v praxi uvedl nižší počet výzkumníků – z uvedených 34 to bylo pouze 20 výzkumníků, z nichž navíc část spolupracuje pouze se subjekty lokalizovanými mimo Česko.

Intenzivní spolupráce výzkumníků zaměřená na transfer jejich znalostí a výsledků do praxe se tedy týká pouze přibližně jedné třetiny dotazovaných výzkumníků. Jaké jsou hlavní příčiny této poměrně nízké hodnoty? Zjednodušeně lze rozdělit na **(i) motivační bariéry**, **(ii) bariéry na systémové úrovni** (úrovni inovačního systému a úrovni institucí) a **(iii) bariéry v absorpční kapacitě**. Zároveň ale nelze říci, která z nich je tou klíčovou. Všechny jsou vzájemně provázané a odstranění (či zmírnění) jen jedné z nich by přineslo jen malý efekt.

- **Motivace ke spolupráci s aplikační sférou a uplatnění výsledků v praxi**

Motivaci lze vnímat na úrovni osobní – osobní motivace výzkumníků dovést svůj výzkum k praktickým aplikacím, na úrovni výzkumných organizací i na úrovni systému financování VaVaI aktivit.

U výzkumníků, kteří uvedli spolupráci s aplikační sférou, dominuje **osobní motivace**. Osobní touha objevovat a bádát je u části výzkumníků doplněna také o touhu vidět praktické uplatnění a využití svých výsledků (takto konkrétně ji uvedlo celkem 19 výzkumníků). Prakticky všichni oslovení výzkumníci se shodli v **důrazu svého pracoviště / týmu na teoretický výzkum** – základem pro kvalitní aplikovaný výzkum a aplikace je kvalita (excelence) základního výzkumu, což souvisí i s tím, že byli vybíráni výzkumníci silných, nadprůměrných oborů a týmů. **Část** z nich cítí ale také **osobní**

² Za „domácí“ spolupráci by byla označena například i spolupráce s firmou Škoda Auto či s firmou Zentiva, které jsou firmami pod zahraniční kontrolou.

³ Zde jsou míněny standardní měření a testování, často vyplývající z existujících předpisů; nejde tedy o „klasickou“ spolupráci v oblasti výzkumu a vývoje, která by přinášela přidanou hodnotu ve formě inovací nebo zvýšení konkurenceschopnosti firem.

potřebou komerčně využít výsledky vlastního výzkumu. Tato osobní motivace však podle naprosté většiny z nich **není doplněna motivací na dalších úrovních** (organizace, systému), **spíše naopak** – tyto úrovně jsou vnímány jako bariéra k efektivní spolupráci s aplikační sférou.

Na druhé straně je ale třeba zmínit i odpovědi, kde výzkumníci uvedli, že **aplikační potenciál jejich výsledků je nezajímá a není pro ně motivací** (celkem takto uvedlo 10 výzkumníků). I když bylo těchto odpovědí méně, významné je, že v naprosté většině se zároveň jednalo o výzkumníky, kteří **potenciální aplikace svého oboru vnímají a znají**, dokázali je poměrně přesně uvést. Tento výsledek lze proto vnímat jako problém – nebyl by tak významný v případě, kdy by takový excelentní výzkumník měl kolem sebe tým lidí, kteří jeho výsledky dokáží dotáhnout do konce, aniž by ho to „obtěžovalo“. Vždy lze předpokládat, že budou existovat výzkumníci, pro které je hlavní motivací a motorem jejich práce teoretický výzkum. I ten je důležitý, pokud zároveň dokážeme zajistit jeho kvalitu / excelenci. Nicméně je k tomu zároveň třeba i jeho uplatnění – to může být i nepřímo, přes navazující výzkumné týmy, které mají k praktickým aplikacím blíže, či **prostřednictvím kvalitního a efektivního servisu** (např. aktivní, efektivní CTT), **který výsledky výzkumu převezme a bude pro ně hledat uplatnění.** Toto v Česku (nejen) podle realizovaných rozhovorů zatím v podstatě zcela chybí (viz níže).

Osobní motivaci některých výzkumníků k praktickým aplikacím zatím **nedoplňuje** ve většině případů ani **motivace finanční** – na úrovni výzkumné organizace ji uvedlo pouze 10 výzkumníků.

Většina z oslovených organizací zatím nemá vlastní systém a (uplatňovanou) strategii na podporu spolupráce s aplikační sférou. Kritizováno bylo v tomto ohledu také stále přetrvávající paušální uplatňování režijních nákladů, které ukrajuje velkou část prostředků z projektů, aniž by bylo vždy patrné za jaké služby. Paušální režijní náklady jsou tak společně s chybějícím motivačním systémem v některých případech vnímány i jako „solidární“ financování, které nepodporuje excelenci v rámci pracoviště. Problém účtování paušálních režijních nákladů by mělo změnit současné **zavádění systému full-cost modelu rozpočtování režijních nákladů.** Bariéra v podobě chybějící další motivace v rámci funkční strategie pro transfer znalostí zůstává.

Na **systémové (národní) úrovni** je motivace vnímána **méně příznivě** – celkem 18 výzkumníků uvedlo tuto úroveň a současné nastavení systému financování VaVaI aktivit v Česku jako bariéru spolupráce s aplikační sférou. Nastavení institucionálního financování dnes jasně upřednostňuje výsledky základního výzkumu. To se promítá i do strategií na úrovni VO, jejichž vedení zdůrazňuje význam výsledků základního výzkumu a naopak aplikačně zaměřené týmy nejsou často tak silně podporovány.

Někteří z výzkumníků v tomto ohledu hodnotili kladně silné bodové **ohodnocení patentových přihlášek**, které považují za aplikační výstup. Celkově je však hodnocení současného zařazení patentů mezi hodnocené výsledky velmi **protichůdné**, co do počtu odpovědí vyrovnané „pro“ i „proti“. Na jedné straně je hodnocen přínosně posun i k aplikačním výsledkům, na druhé straně je kritizováno rigidní a formální hodnocení, jehož výsledkem jsou „stovky papírových patentů“.

Podobně ne zcela jednoznačně byly hodnoceny také současné **programy podporující průmyslový a aplikovaný výzkum** a nepřímo spolupráci aplikační sféry a výzkumných organizací – nejčastěji byly zmíněny programy MPO, ale několikrát i současný program TA ČR. Část výzkumníků tyto programy vítá, neboť jsou podle jejich slov v podstatě

jedinou formou, jak jsou s nimi firmy ochotny spolupracovat. Mimo tyto programy hledají aplikační partnery jen velmi obtížně, ne-li vůbec.

Část výzkumníků, včetně těch, kteří s aplikačním sektorem spolupracují poměrně intenzivně, však **nevnímá tyto programy jako skutečně motivující pro soukromé subjekty k vlastním investicím do VaV aktivit** a podporující významně konkurenceschopnost domácích podniků. Dosavadní programy podporující soukromé výdaje na VaV tak mají podle oslovených výzkumníků zatím spíše vytěšňovací efekt soukromých investic, kdy veřejné investice ty soukromé pouze nahrazují a nikoliv doplňují. Skutečné vyhodnocení, jak tomu je, však o dosavadních programech ze strany poskytovatelů zcela chybí.

Dalším slabým aspektem je velmi rigidní nastavení požadované spolupráce a především krátký čas na komercializaci výsledků projektu. Pro výzkumnou organizaci je zde riziko, že se komercializace nemusí podle předpokladů povést – výzkum je stále otevřený, a pro výzkumnou organizaci bude hrozit nutnost vrácení dotace. Zde ale zůstává nevyřešené, kdo by ji vracel – kdo zde ručí, vzhledem k tomu, že výzkumné organizace nemají finanční rezervy. Některé VO jsou tak stále k této formě spolupráce skeptické, případně je vede k opatrnému formulování projektů. Ve svém důsledku to i do budoucna může vést podle části oslovených výzkumníků k tomu, že budou sice financovány projekty aplikovaného VaV, nicméně se nebude jednat o projekty nejkvalitnější a/nebo projekty s potenciálně nejsilnějším přínosem tak, jak tomu bylo v dosud realizovaných programech podpory průmyslovému výzkumu.

• **Inovační systém a podpora aplikací**

Na úrovni inovačního systému je jako bariéra využití výzkumného potenciálu k aplikacím vnímána především **absence služeb, které by efektivně podporovaly spolupráci s aplikačním sektorem, případně vlastní komercializaci přes založení nové firmy** (spin off). Podrobněji lze tuto bariéru rozepsat do následujících bodů:

- Na úrovni výzkumných organizací chybí profesionální manažeři podporující spolupráci, nejsou zde dostatečné zkušenosti s procesem transferu a skutečně intenzivní spoluprací s aplikačním sektorem, v důsledku čehož je i tento proces zdoluhavý, nejistý a rizikový. Nedostatkem je také stále (i přes deklarovanou podporu) nízké povědomí o ochraně duševního vlastnictví.
- Na národní úrovni se jedná zejména o legislativní bariéry – za stávající „nejistoty výkladu pravidel“ není možné zakládat skutečné spin off firmy založené se spoluúčastí univerzity / výzkumné organizace. Nastavení pravidel spolupráce s aplikačním sektorem je vnímáno také jako ne zcela jednoznačné, což je na úrovni VO často hodnoceno jako příliš vysoké riziko, které nechťejí podstupovat. Pro výzkumníky to v důsledku znamená v podstatě motivaci pravidla (resp. výzkumnou organizaci) obcházet a spolupráci realizovat na individuální bázi.
- Výzkumné organizace ve většině nemají jasné (dlouhodobé) strategie transferu znalostí (případně jsou nefunkční), včetně plánování potřebných finančních zdrojů. Chybí jim tak například strategie pro zajišťování nákladů na mezinárodní patenty a ochranu výsledků – bez nich však podle oslovených výzkumníků nelze v řadě oborů počítat s úspěšnou aplikací (např. obory jako elektronika, farmacie ad.).

• **Absorpční kapacita**

Významná bariéra omezené spolupráce s aplikačním sektorem ale spočívá také přímo na jeho straně, v nízké absorpční kapacitě a omezené poptávce po „službách“ VaV. Tento

faktor zmínil vůbec nejvyšší počet výzkumníků – celkem 23, přičemž je nutné zmínit, že celkem 13 z těchto výzkumníků zároveň spolupracuje se zahraničními subjekty mimo Česko. Většina dalších, kteří takto odpověděli, jsou činní v těch výzkumných oborech, u nichž i následující kapitola potvrzuje nižší znalostní potenciál na straně aplikační sféry. Tuto bariéru tak nelze v žádném případě vnímat jako „výmluvu“, ale naopak jako zcela reálnou, odrážející charakter současného podnikového sektoru v Česku.

Jako příklad lze uvést obor fyziky a jeho aplikace do mikroelektroniky. V Česku sice existují firmy, které se tomuto oboru věnují, realizují i vlastní VaV aktivity, jejich technologická úroveň ale zdaleka nedosahuje úrovně přední světové špičky. Podle oslovených výzkumníků i jejich technologické vybavení neodpovídá úrovni výzkumného pracoviště a jeho výsledky nejsou schopny tyto firmy uplatnit na trhu. Důvodů je několik:

- nedostatečný kapitál potřebný k mezinárodnímu patentu, bez něhož by byly aplikace velmi záhy zkopírovány;
- nedostatečné technologické vybavení a know-how ke komerční produkci;
- chybějící zkušenosti na tomto trhu.

Výzkumný tým proto spolupracuje s jednou z firem pohybující se na naprosté globální špičce. Zároveň si však dovede představit, že v rámci jeho výzkumu může vzniknout specifický, úžeji zaměřený výsledek, který bude vhodný k samostatnému uplatnění (prostřednictvím spin off) či uplatnění prostřednictvím firem v Česku. V tomto případě byla ale vzápětí zmíněna další bariéra, kterou je nedostatečný servis výzkumným pracovníkům, který by jim s takovou aplikací pomohl. V tuto chvíli ho celý obstarává zahraniční partner.

3 Aplikační potenciál průmyslu

Carter, Williams (1964)⁴ už před čtyřiceti lety na analýze britské ekonomiky ukázaly, že přílišný důraz na (základní) výzkum a výzkumné kapacity na úkor kapacit využívajících nové znalosti může velmi jednoduše bránit ekonomickému růstu. Tedy, jak bylo uvedeno i v úvodu této analýzy, kvalitní (excelentní) výzkum je důležitý, pro ekonomický růst je však ještě významnější, jak jsou jeho výsledky převedeny do praxe, resp. v jaké míře se v dané ekonomice vytvářejí inovace (bez ohledu na jejich hlavní zdroj). A právě na tento potenciál se zaměřuje následující hodnocení.

3.1 Specializace české ekonomiky

Ekonomika České republiky byla po čtyři desetiletí svázána s potřebami Sovětského svazu. Tento fakt se, podobně jako u dalších postkomunistických států, projevil na nadprůměrném zastoupení průmyslu ve struktuře hrubé přidané hodnoty (HPH) a zaměstnanosti. Ve srovnání s dalšími státy Evropské unie je pozice sekundárního sektoru a především zpracovatelského průmyslu enormně vysoká i nyní. Podle údajů Eurostatu, které srovnávají podíl zpracovatelského průmyslu na HPH a na celkové zaměstnanosti, bylo Česko ve srovnání s členskými státy EU 27 roku 2009 státem s vůbec nejvyšším podílem zpracovatelského průmyslu ve své ekonomice a nejvyšším podílem zaměstnaných osob.

Údaje o vývoji sektorové struktury české ekonomiky uvedené v tabulce 6 potvrzují, že *motorem růstu českého hospodářství je zpracovatelský průmysl*. Hrubá přidaná hodnota vytvořená ve zpracovatelském průmyslu ve sledovaném období vzrostla o 67 %, zatímco

⁴ Carter, C. F., Williams, B. R. (1964): Government scientific policy and the growth of the British economy. The Manchester School, 32 (3), 197-214.

v sektoru služeb o 41 %. Růst přidané hodnoty služeb je sice snižován službami ve veřejném sektoru (L - P), ale ani 58% růst služeb soukromého sektoru (G-K) se zdaleka nevyrovnal vývoji ve zpracovatelském průmyslu. Srovnání údajů za poslední roky ukazují, že ani v posledních pěti letech růst přidané hodnoty soukromých služeb nebyl rychlejší než ve zpracovatelském průmyslu.

Tabulka 6: Index změny hrubé přidané hodnoty dle skupin odvětví (stálé ceny roku 2000)

	index 2008/1995	index 1999/1995	index 2004/2000	index 2008/2005
HPH celkem	1,39	0,93	1,13	1,18
Zemědělství	0,99	0,94	1,13	0,80
Průmysl	1,52	0,86	1,14	1,29
zpr. průmysl	1,67	0,89	1,17	1,30
Stavebnictví	0,90	0,83	1,01	1,12
Služby	1,41	0,99	1,14	1,16
služby G - K	1,58	1,02	1,16	1,21
služby L - P	1,01	0,91	1,08	1,00

Zdroj: ČSÚ – Národní účty, vlastní výpočty

Zpracovatelský průmysl navyšoval svůj podíl na celkovém úhrnu HPH až do roku 2008, takže v tomto období zvýšil svůj podíl o 7,9 procentních bodů. Naproti tomu podíl služeb na celkové HPH se ve stejném období snížil o 2,7 p. b. Tento pokles byl zapříčiněn především veřejnými službami, kde bylo dosahováno velmi nízkých přírůstků HPH, což se projevilo i na poklesu odvětví veřejných služeb na celkové HPH. Odvětví soukromých služeb ve stejném období svůj podíl naopak zvýšily o 3,2 procentních bodů. Vzhledem k tomu, že zpracovatelský průmysl představuje dominantního zákazníka tržních služeb, na které připadá více jak tři čtvrtiny HPH celého sektoru služeb, potvrzuje tvrzení, že hlavním tahounem ekonomického růstu a České republiky za posledních 15 let byl zpracovatelský průmysl.

Tabulka 7: Vývoj struktury hospodářství Česka dle vybraných skupin odvětví (stálé ceny roku 2000; %)

OKEČ		1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
zemědělství	HPH	4,2	3,9	4,1	3,2	2,7	2,8	3,2
	ZAM	6,7	5,0	4,0	3,9	3,8	3,7	3,7
průmysl	HPH	28,6	31,6	33,4	35,4	35,6	36,5	30,6
	ZAM	30,9	30,5	29,9	30,0	29,6	29,4	28,3
v tom: zprac. průmysl	HPH	22,0	26,8	29,5	31,5	32,0	32,7	27,2
	ZAM	27,4	27,8	27,7	27,9	27,6	27,4	26,3
stavebnictví	HPH	8,6	6,5	5,4	5,3	5,3	5,1	5,5
	ZAM	10,0	8,8	8,9	8,9	9,0	9,2	9,4
služby	HPH	60,4	58,0	58,6	58,4	59,0	57,7	58,1
	ZAM	52,4	55,6	57,2	57,3	57,7	57,8	58,6
v tom: G - K	HPH	42,0	42,1	44,1	44,6	46,0	45,2	45,2
	ZAM	33,4	35,6	36,7	36,8	37,3	37,5	38,0
L - P	HPH	18,5	16,0	14,6	13,8	13,0	12,4	13,0
	ZAM	19,0	20,0	20,5	20,5	20,3	20,2	20,6

Poznámka: služby v OKEČ G - K jsou poskytovány převážně soukromým sektorem, služby v OKEČ L - P poskytuje převážně veřejný sektor.

Zdroj: ČSÚ - Národní účty, Zaměstnanost a nezaměstnanost dle VŠPS, vlastní výpočty.

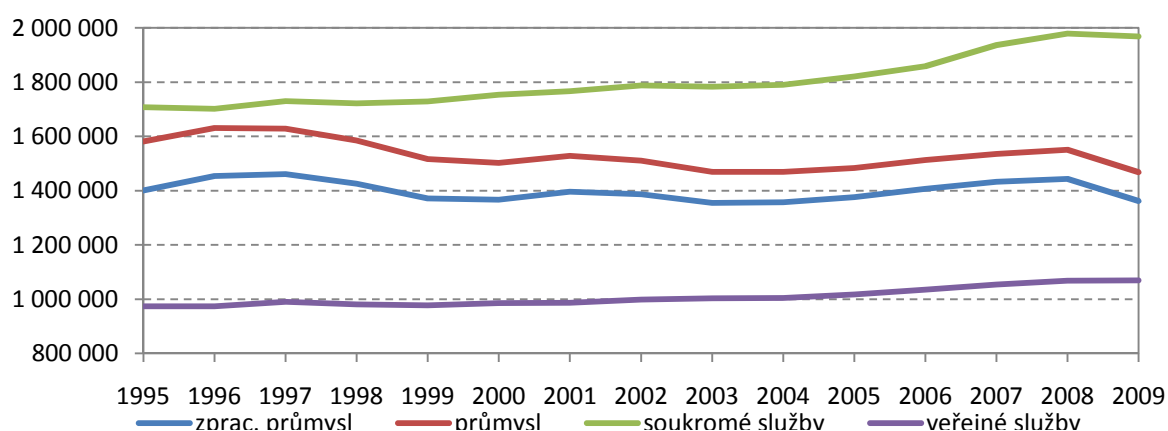
Při pohledu na tabulku 7 je patrné výrazné snížení podílu zpracovatelského průmyslu za rok 2009 na celkové HPH. To je pravděpodobně důsledkem celosvětové ekonomické krize, což by ale měl být pouze dočasný stav, který není spojený s posilováním role sektoru služeb v ekonomice Česka. Přes rostoucí výkonnost odvětví soukromých služeb není jisté, jaký vliv bude mít ekonomická krize na poptávku zpracovatelského průmyslu

po produktech sektoru služeb. Z čísla za rok 2009 je vidět stagnace oproti předchozímu roku, ale je pravděpodobné, že krize se v sektoru služeb projeví s určitým zpožděním.

Rozdílné trendy byly zaznamenány v odvětvové struktuře z hlediska zaměstnanosti (graf 1). HPH zpracovatelského průmyslu, která se zvyšovala po celé období 1995 až 2008, nebyla spojena se změnou počtu zaměstnanců. Mezi roky 1997 až 2003 se počty zaměstnaných ve zpracovatelském průmyslu snížily o 106 tisíc pracovníků (vyjádřeno v FTE), což odráží podstatnou restrukturalizaci českého hospodářství spojenou s úbytkem počtu pracovníků ve zpracovatelském průmyslu. Až po roce 2003 došlo v rámci celkového silného růstu ekonomiky k mírnému nárůstu pracovníků i v rámci průmyslu.

Naopak zaměstnanost ve službách rostla prakticky po celé období, zejména díky odvětvím soukromých služeb se dařilo tlumit dopady probíhající restrukturalizace v průmyslu.

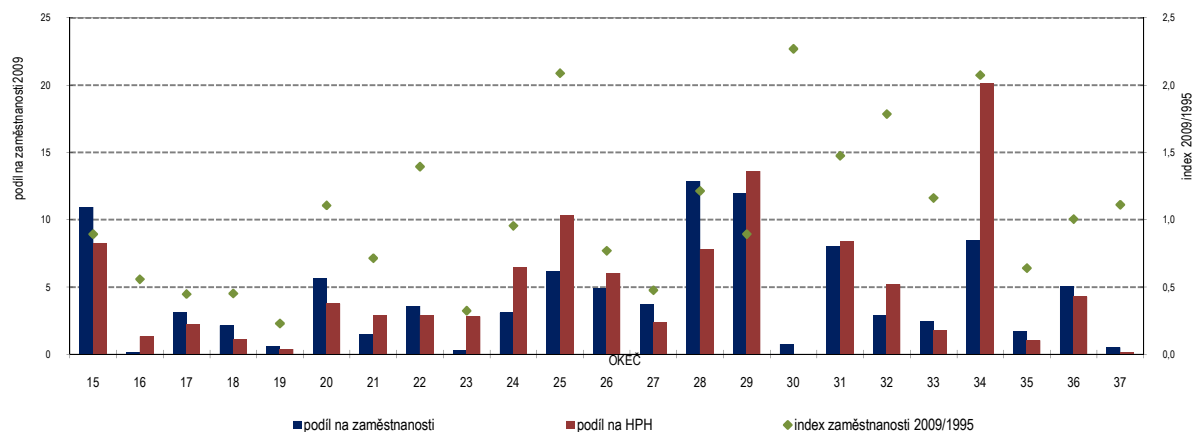
Graf 1: Vývoj počtu zaměstnaných (FTE) ve vybraných skupinách odvětví



Zdroj: Zaměstnanost a nezaměstnanost dle VŠPS – ČSÚ.

Po roce 2003 tedy docházelo k růstu absolutního počtu zaměstnaných i ve zpracovatelském průmyslu (celkem o 89 tis. pracovníků). Přesto však bylo tempo zvyšování počtu pracovních míst ve zpracovatelském průmyslu pomalejší než v sektoru služeb, zejména u služeb soukromých. Údaje za poslední sledovaný rok 2009 ukazují, že ekonomická krize měla negativní dopad na počet zaměstnanců ve všech sektorech českého hospodářství, ale k největšímu poklesu došlo v sektoru průmyslu.

Graf 2: Základní srovnání odvětví ZP v Česku (stálé ceny roku 2000; %)

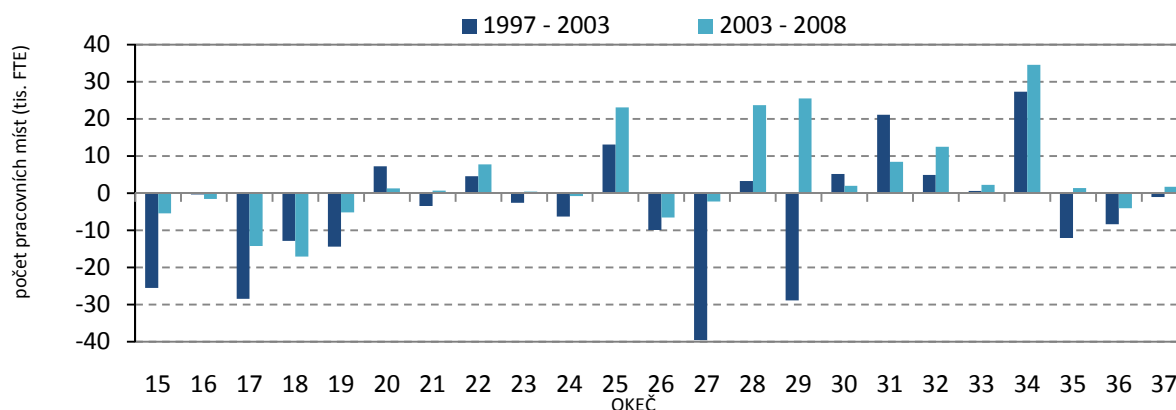


Zdroj: ČSÚ – Národní účty, vlastní výpočty

Při detailnějším pohledu na vývoj odvětvové struktury zpracovatelského průmyslu z následujícího grafu 2 *vystupuje automobilový (34) a strojírenský průmysl (29 a 28)*, které dohromady koncentrují přibližně 41 % HPH zpracovatelského průmyslu. *Dynamicky se rozvíjí výroba elektrických a optických přístrojů a zařízení (30–33) a také gumárenský a plastikářský průmysl (25)*, který je však silně závislý na poptávce automobilového průmyslu. Všechna tato odvětví vykazují výrazné zvýšení počtu zaměstnanců ve sledovaném období. Zvláštní pozici má OKEČ 30 (výroba kancelářských strojů a počítačů), jenž výrazně navýšil počet zaměstnanců, ale podíl na HPH (měřeno ve stálých cenách) byl ve sledovaném období záporný. Znamená to, že ceny vstupů dorovnané na cenovou hladinu roku 2000 výrazně stouply, nebo ceny výsledné produkce výrazně klesly. Tyto obory byly také těmi nejvýznamnějšími, kde po roce 2003 došlo k nárůstu pracovních míst.

Na opačném místě jsou tradičnější odvětví oděvního, textilního a kožedělného průmyslu (17–19), potravinářský průmysl (15), výroba skla, keramiky a porcelánu (26) a také výroba nábytku (36). Zpravidla se jedná o takové obory, které mají v současnosti rostoucí tendence v rozvojových ekonomikách.

Graf 3: Změna počtu pracovních míst ve zpracovatelském průmyslu



Zdroj: ČSÚ – Národní účty, vlastní výpočty

A jak se v oborové struktuře liší specializace české ekonomiky od evropské, jejíž je součástí?

Na tyto otázky lze nejlépe odpovědět prostřednictvím tzv. RCA indexu⁵ - ukazatele komparativních výhod, který ukazuje na odvětvovou specializaci v rámci srovnávané skupiny zemí. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 8, a to pro odvětví zpracovatelského průmyslu.

Jako česká specializace zde vystupuje především automobilový průmysl (OKEČ 34) a s ním úzce spojený gumárenský a plastikářský průmysl (OKEČ 25). Silnější postavení má dále výroba elektrických a optických přístrojů a zařízení (OKEČ 30–32) a tradiční odvětví výroby nekovových minerálních výrobků. Za zmínku stojí také tradiční strojírenský průmysl (OKEČ 29 a 28).

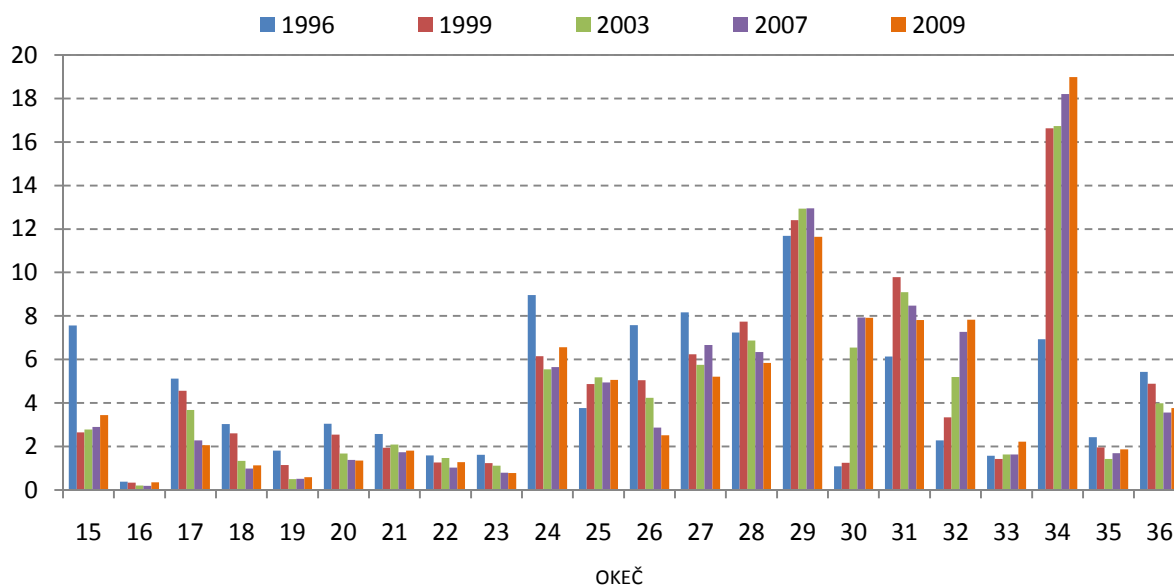
⁵RCA = RevealComparativeAdvantage, měří význam daného oboru (odvětví) v ekonomice Česka vůči významu daného oboru (odvětví) ve srovnávaném celku (zde EU). Zde je použit vzorec (např. Horbach (1999): $RCA_{ic} = 100 \tanh \ln((X_{ic} / X_{ie}) / (X_c / X_e))$

Tabulka 8: RCA index odvětví zpracovatelského průmyslu (OKEČ klasifikace)

Odvětví	RCA 2008	RCA 2001
D Zpracovatelský průmysl	47	29
15 Výroba potravinářských výrobků a nápojů	27	39
16 Výroba tabákových výrobků	57	79
17 Výroba textilií a textilních výrobků	46	55
18 Výroba oděvů, zpracování a barvení kožešin	-15	32
19 Činění a úprava usní, výroba brašnářských a sedlářských výrobků a obuvi	-61	6
20 Zpracování dřeva, výroba dřevařských, korkových, proutěných a slaměných výrobků	74	69
21 Výroba vlákniny, papíru a výrobků z papíru	12	3
22 Vydavatelství, tisk a rozmnožování nahraných nosičů	9	-47
23 Výroba koksu, jaderných paliv, rafinérské zpracování ropy	21	4
24 Výroba chemických látek, přípravků, léčiv a chemických vláken	-28	-25
25 Výroba pryžových a plastových výrobků	74	38
26 Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků	67	67
27 Výroba základních kovů a hutních výrobků	49	57
28 Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků (kromě strojů a zařízení)	46	32
29 Výroba a opravy strojů a zařízení j. n.	49	17
30 Výroba kancelářských strojů a počítačů	85	51
31 Výroba elektrických strojů a zařízení j. n.	66	55
32 Výroba rádiových, televizních a spojových zařízení a přístrojů	49	-5
33 Výroba zdravotnických, přesných, optických a časoměrných přístrojů	-2	-17
34 Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), výroba přívěsů a návěsů	80	37
35 Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení	-5	-3
36 Výroba nábytku; zpracovatelský průmysl j. n.	53	39
37 Recyklace druhotných surovin	30	20

Zdroj: Eurostat, vlastní výpočty

Mezinárodní obchod, především tedy vývoz, v současnosti dalším významným ukazatelem konkurenceschopnosti. Pro účely této kapitoly, která zjišťuje zaměření české ekonomiky, postačuje rozdělení exportu podle odvětví zpracovatelského průmyslu, jehož produkce představovala roku 2009 přibližně 95 % veškerého exportu Česka.

Graf 4: Struktura exportu zpracovatelského průmyslu

Zdroj: ČSÚ

Z pohledu teoretických studií je zdůrazňována především jeho specializace založená na komparativních výhodách země. Jak si v tomto ohledu stojí ČR? Její pozici a specializaci

v mezinárodním obchodě lze nejlépe ukázat prostřednictvím podrobné položkové analýzy agentury CzechTrade.

Specializace českého exportu je podle této analýzy vysoká, několik málo položek (50 z 5000 možných) stabilně koncentruje více než polovinu komparativních výhod. Nejvýznamnějších deset položek zboží za rok 2009 je uvedeno v tabulce 9.

V roce 2009 na špici exportu jak z hlediska kladné obchodní bilance, tak z hlediska objemového v popředí dominovaly zbožové skupiny výroby automobilového průmyslu, odlišnými položkami jsou jen výrobky výpočetní techniky a export elektřiny.

Tabulka 9: Nejvýznamnějších 10 kategorií produktů s nejvyšší komparativní výhodou dle LFI, 2009

Druh zboží	LFI
Osobní vozidla, motor vratný pístový zážehový do 1000 m ³	1,34
Osobní vozidla, motor vratný pístový zážehový do 1000-1500 m ³	1,25
Zpracovatelské jednotky (jiné než zařízení pro automatické zpracování dat)	1,07
Osobní vozidla, motor vratný pístový vznětový do 1500-2500 m ³	0,79
Části karosérii včetně kabin	0,58
Zařízení pro automatické zpracování dat, obsahující CPU i vstup/výstup jednotku	0,57
Osobní vozidla, motor vratný pístový zážehový do 1500-3000 m ³	0,52
Elektrická energie	0,32
Čerpadla pohonných hmot, mazadel pro pístové motory	0,31
Přístroje světlené nebo vizuální elektrické signalizace pro motorová vozidla	0,30

Poznámka: Metodika viz NERV (2011)

Zdroj: CzechTrade

Neméně zajímavých je deset zbožových položek s nejnižší projevenou komparativní výhodou dle LFI (a tedy se zápornou obchodní bilancí – viz tabulka 10), kam spadají dle očekávání ropa, plyn ale též dovážené malé motory (pro úspěšně exportované malé automobily), části zařízení na automatické zpracování dat, další elektrotechnické součástky a léky.

Tabulka 10: Nejvýznamnějších 10 kategorií produktů s nejvyšší komparativní výhodou dle LFI, 2009

Druh zboží	LFI
Drát z mědi rafinované, nad 6 mm	-0,21
Motory vratné pístové, 250-1000 m ³ pro motorová vozidla	-0,21
Přenosná zařízení pro automatické zpracování dat, < 10 kg, obsahující minimálně klávesnici, displej i CPU	-0,26
Ropné oleje, střední a těžké	-0,43
Zařízení polovodičová fotosenzitivní, svítivky	-0,46
Části vysílačů, radarů, rozhlasových přijímačů a televizních aparátů	-0,84
Části strojů pro automatické zpracování dat	-0,95
Léky ze smíšených, nesmíšených výrobků, ostatní, odměřené	-0,97
Zemní plyn v plynném stavu	-1,49
Oleje minerální a z nerostů živičných, surové	-1,75

Poznámka: Metodika viz NERV (2011)

Zdroj: CzechTrade

Zpracovatelský průmysl dominuje zahraničnímu obchodu z více než 90 %, z pohledu mezinárodního kontextu se stává stále významnější i sektor služeb. I zde je možné prostřednictvím analýzy CzechTradu vyhodnotit specializaci ČR. Kromě tradičních oborů jako je cestovní ruch a silniční nákladní doprava, které nejsou vázané ani na inovace, ani na vysoce kvalifikované lidské zdroje, zde vystupují dynamicky rostoucí **služby výpočetní techniky**. I tento segment služeb je podobně jako další podnikové služby

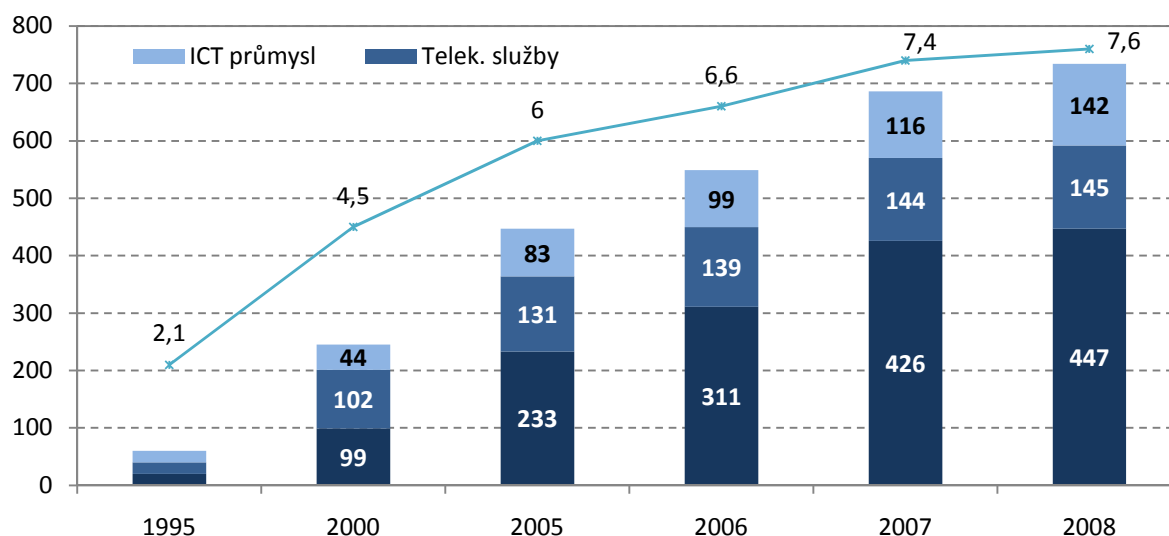
vázán silně na zahraniční společnosti lokalizující v Česku outsourcingová centra. Nicméně, zároveň zde existují i domácí, inovačně založené firmy

Při pohledu na strukturu exportu zpracovatelského průmyslu převedenou na odvětví OKEČ je patrné, že *Česko se od roku 1996 přeorientovalo na výrobu motorových vozidel (34), jejichž podíl na exportu rostl soustavně po celé sledované období. Významnou pozici si udržela výroba a opravy strojů a zařízení (OKEČ 29)*, ale ve struktuře exportu zpracovatelského průmyslu se v průběhu posledních přibližně sedmi let stále výrazněji prosazuje výroba kancelářských strojů a počítačů a výroba rádiových, televizních a spojových zařízení (OKEČ 30 a 32). Export elektrických strojů a přístrojů (OKEČ 31) dlouhodobě ztrácí svůj podíl na struktuře exportu zpracovatelského průmyslu, ale přesto stále patří mezi nejvýznamnější odvětví české ekonomiky. *Celá sekce výroby elektrických a optických přístrojů a zařízení (OKEČ 30–33) představuje jednu čtvrtinu exportu zpracovatelského průmyslu.*

Výroba kancelářských strojů a počítačů (OKEČ 30) a výroba rádiových, televizních a spojových zařízení a přístrojů (OKEČ 32) spolu s telekomunikačními službami (OKEČ 642) a IT službami (OKEČ 72) *vytváří ICT sektor, který v Česku patří mezi velmi dynamické obory*. Mezi jednotlivými obory zařazenými do ICT sektoru jsou však podstatné rozdíly. Nejvýznamnější část pracovní síly zahrnují ICT služby, ale jde především o živnostníky případně malé firmy do 20 zaměstnanců. Opačná situace je v ICT průmyslu, kde většinu pracovní síly tvoří zaměstnanci zpravidla zahraničních firem s více než 250 zaměstnanci. *ICT průmysl se v rámci ICT sektoru i celého zpracovatelského průmyslu stává významným zaměstnavatelem, ale na HPH zpracovatelského průmyslu se zatím příliš nepodílí (cca 3 % roku 2009).* Mnohem *progresivnější růst zaznamenávají IT služby*, jejichž podíl na hrubé přidané hodnotě rostl od roku 2000 s výjimkou roků 2003 a 2004 rychleji než byl průměr zpracovatelského průmyslu.

Při detailnějším pohledu na ICT průmysl vystupuje především *výroba telekomunikačních zařízení*, která koncentruje polovinu VaV výdajů ICT průmyslu v Česku (přibližně 0,5 mld. Kč roku 2009). Dvě třetiny VaV výdajů jsou uskutečněny podniky pod zahraniční kontrolou a téměř dvě třetiny mají více jak 250 zaměstnanců. Výdaje však mezi jednotlivými roky poměrně kolísají, s klesající tendencí v posledních 4 letech.

Graf 5: Hodnota produkce vytvořené v ICT sektoru (mld. Kč; podíl na produkci ČR)



Zdroj: ČSÚ – Postavení ICT sektoru v ekonomice

V případě IT služeb je identifikace podniků s VaV potenciálem složitější, protože se zpravidla jedná o podniky do 250 zaměstnanců a zastoupení zahraničních a domácích podniků je téměř vyrovnané. ***Ze skupiny IT služeb se jasně vyděluje odvětvová skupina programování***, kde končí dvě třetiny VaV výdajů.

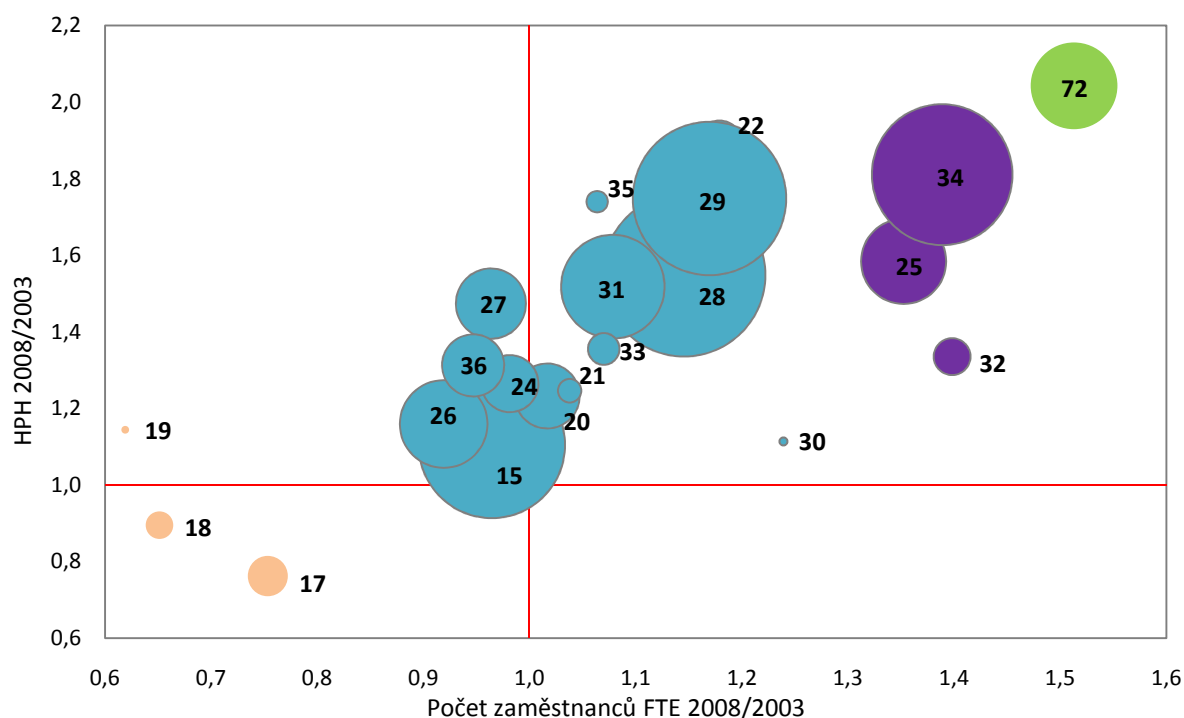
Shrnutí

Graf 6 shrnuje údaje z předchozí analýzy zpracovatelského průmyslu. V úvahu je zde bráno období od roku 2003 do roku 2008, které se vyznačovalo růstem HPH a zaměstnanosti zpracovatelského průmyslu, ale při podrobnějším pohledu vystoupí rozdíly mezi jednotlivými odvětvími.

Ve sledovaném období *výrazně rostl počet zaměstnanců v odvětví výroby motorových vozidel (34) a výroby pryžových a plastových výrobků (25)*, které jsou pro českou ekonomiku významné. Další *rychle rostoucí odvětví byla výroba rádiových, televizních a spojových zařízení (32)*, které však z hlediska podílu na HPH není tak významné.

Odvětví *strojírenského a kovodělného průmyslu (28 a 29)* jsou pro českou ekonomiku stále velmi významná, ale vykazovala pomalejší růst zaměstnanosti než vedoucí trojice, zároveň však solidní růst HPH. Jejich pozice v ekonomice Česka bude vzhledem k současnému zastoupení ve struktuře HPH zpracovatelského průmyslu důležitá i v budoucnu.

Graf 6: Vývoj odvětví zpracovatelského průmyslu v období 2003 - 2008



Poznámka: Počet zaměstnanců uváděn jako FTE, hrubá přidaná hodnota uváděna v běžných cenách, velikost odvětví je vyjádřena jako průměr HPH za období 2003–2008 a počtu zaměstnanců v FTE 2003–2008, ze srovnání byly vyjmuty OKEČ 16, 23 a 37 vzhledem k velmi nízkým výchozím údajům. DO grafu byl doplněn také OKEČ 72 pro srovnání s vývojem ZP jako nejdynamičtější odvětví komerčních služeb a také odvětví významné pro posilování konkurenceschopnosti.

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Na opačném konci stojí odvětví, která byla dříve motorem ekonomického růstu Česka a významným zaměstnavatelem, ale v současnosti svůj podíl na zaměstnanosti a HPH

snížují – hutnictví (OKEČ 27), výroby skla, keramiky a porcelánu (26) a zejména textilní a kožedělný průmysl (OKEČ 17 – 19).

Velmi dynamické odvětví je vydavatelství a tisk (22), které má v informačním věku výborné předpoklady k růstu. Výroba kancelářských strojů a počítačů (30) má přes výrazné zvyšování počtu zaměstnanců stále velmi okrajový význam.

Mimo zpracovatelský průmysl vystupují jako velmi dynamický obor *IT služby*, které jsou zde zařazeny mimo jiné i vzhledem k vazbě na výsledky předchozí analýzy.

Shrnutí

Česká republika vykazuje **nejvyšší zastoupení průmyslu ve své ekonomice** mezi členskými státy EU27. přestože podíl průmyslu na zaměstnanosti ve sledovaném období stagnoval, podíl na HPH se zvyšoval až do roku 2008.

Nejvýznamnějším odvětvím zpracovatelského průmyslu je **automobilový průmysl (OKEČ 34)**. Spolu se souvisejícím **gumárenským a plastikářským průmyslem (OKEČ 25)** vykazoval v období 2003-2008 nejvyšší přírůstky počtu zaměstnanců a podíl na HPH. **Strojírenský průmysl** (OKEČ 29 a 28) si dlouhodobě udržuje významné postavení v české ekonomice – představuje přibližně 21 % HPH a udržuje si vysoký podíl na exportu.

Doplňují je poměrně dynamická odvětví **elektrotechnického** (OKEČ 31) a ekonomicky zatím méně významného elektronického průmyslu (OKEČ 30, 32, 33).

Přestože se ve struktuře exportu výrazně prosazuje výroba kancelářských strojů a počítačů (OKEČ 30) a výroba rádiových, televizních a spojových zařízení (OKEČ 32), nemají významnější podíl na HPH. Tato odvětví reprezentují v Česku zatím především velké zahraniční firmy, které zde investovaly zejména díky nižším provozním a výrobním nákladům. Otázkou je, zda i v tom odvětví dojde postupně k posilování aktivit s vyšší přidanou hodnotou podobně, jako tomu bylo u zmíněného automobilového průmyslu. Zázemí v excelentním výzkumu může Česko pro tento obor určitě nabídnout.

Kromě výrobních oborů jsou velmi dynamickým segmentem **také IT služby, především výroba software (OKEČ 72)**.

3.2 Znalostní specializace české ekonomiky

Cílem této kapitoly je zhodnotit aplikační potenciál spojený s aktivitami soukromé sféry (tj. především podniků, ale i dalších subjektů aplikační sféry jako mohou být nemocnice apod.). Hodnocení je opět zaměřeno především na oborovou specializaci VaVaI aktivit s tím, že bude hodnocen jak rozsah, tak i intenzita aktivit. Pozornost je ale věnována i rozsahu spolupráce s výzkumnou sférou, kterou je možné podchytit pomocí dostupných statistických dat a šetření, doplněných o vlastní terénní šetření.

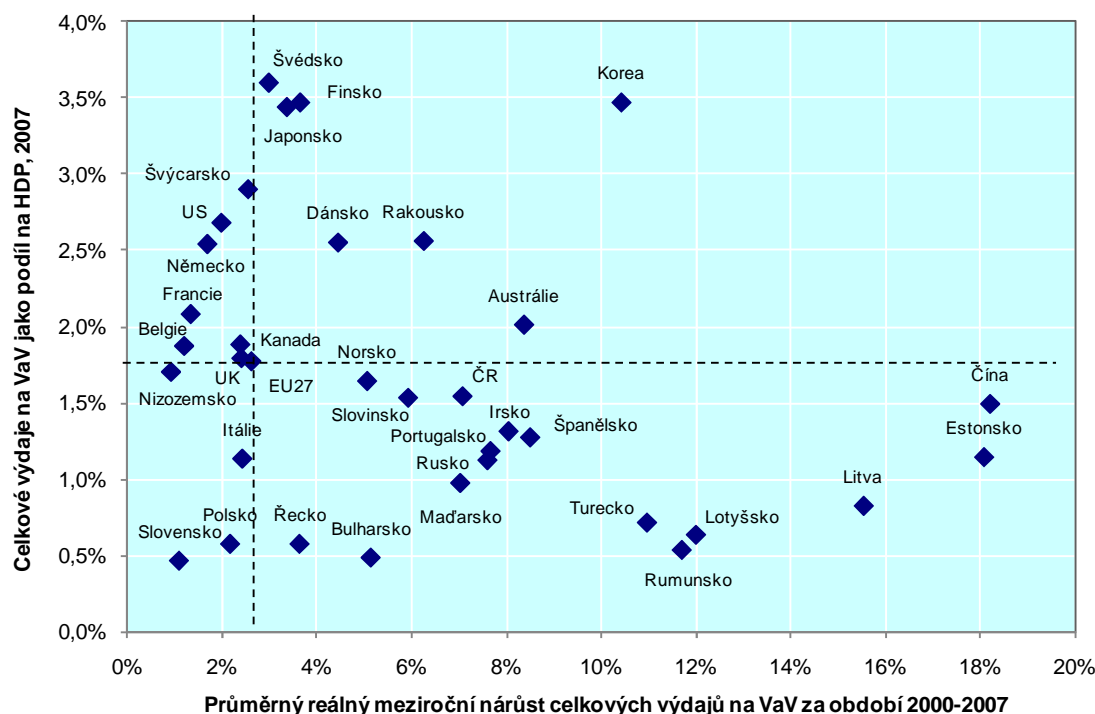
Hodnocení je založeno na třech hlavních zdrojích dat týkajících se aktivit VaVaI:

- Šetření ČSÚ VTR 5-01 – Roční výkaz o výzkumu a vývoji
- Statistické šetření o inovacích ČSÚ
- Informační systém VaVaI – informace o aktivitách VaV podporovaných z veřejných programů a jejich výsledcích

3.2.1 Hodnocení výdajů na VaV

Základním ukazatelem hodnocení znalostní ekonomiky jsou **výdaje na výzkum a vývoj a pracovní výzkumu a vývoje (VaV)**. Výdaje na VaV se v Česku až do roku 2008 každoročně zvyšovaly, mezi roky 2000 a 2007 byl průměrný roční růst dokonce nad průměrem EU27 (7,1 % *Česko se tak podle tohoto ukazatele přiblížilo podle intenzity výdajů na VaV průměrné evropské úrovni. Zaostání za nejvyspělejšími zeměmi EU15 je ale stále významné vs. 2,7 %*) a (viz graf 7)

Graf 7: Výdaje na VaV (GERD) jako % HDP a jejich průměrný meziroční růst v letech 2000-2007 – srovnání zemí EU27

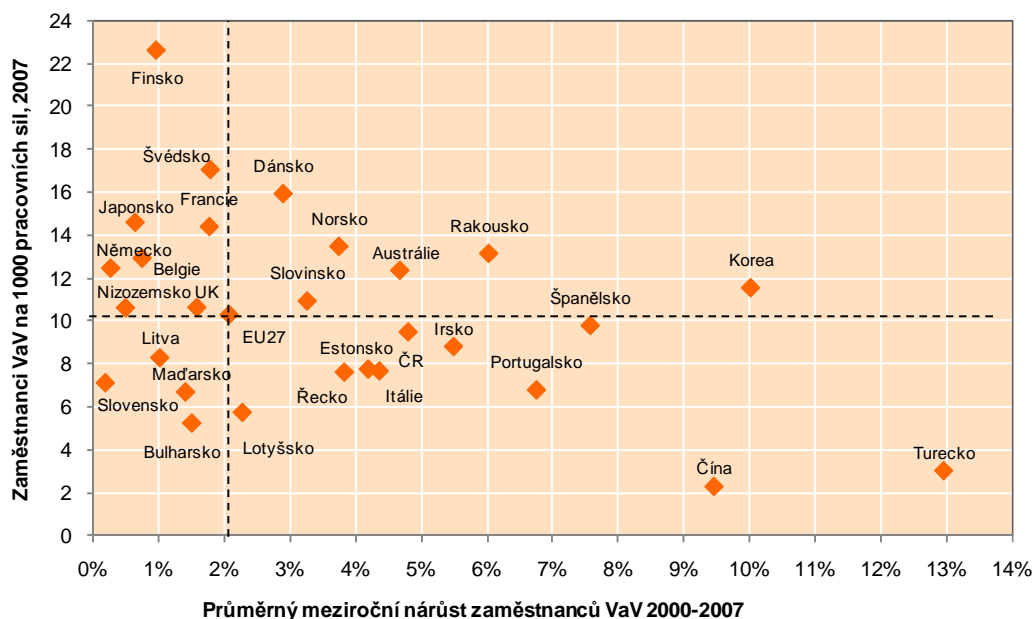


Zdroj: Eurostat, ČSÚ

V podstatě shodně se vyvíjel i počet výzkumných pracovníků, resp. užší skupiny výzkumníků. I podle tohoto ukazatele lze Česko zařadit mezi skupinu zemí s nižší úrovní kapacit VaV ale s rychlejším růstem. *Méně příznivě ale vychází toto porovnání s některými srovnatelnějšími zeměmi – například sousedním Rakouskem, Estonskem, ale také Irskem či Portugalskem.* Ve srovnání s těmito zeměmi byl růst vstupů do VaV v Česku nižší při zhruba shodné dosažené úrovni. Při zachování trendu je zde riziko, že Česku vzniknou významní konkurenti z hlediska předpokládaných budoucích faktorů růstu – zatímco země východní Evropy představují pro Česko konkurenty v tradičních faktorech, kde podle našeho názoru již není pro českou ekonomiku mnoho prostoru, tyto země by se mohly stát pro Česko konkurenty v těch faktorech, ke kterým musí česká ekonomika směřovat (tedy faktorech znalostní ekonomiky).

Hodnocení celkových kapacit VaV však není předmětem této analýzy. Naším cílem je zhodnotit především jejich *oborovou strukturu*. V české ekonomice hnané dosud velmi silně zahraničními investicemi a aktivitami zahraničních podniků je důležitým faktorem ale také *vlastnictví subjektů realizujících tyto aktivity a odvětví*.

Graf 8: Zaměstnanci ve VaV v roce 2007 a jejich průměrný roční růst v letech 2000-2007 – srovnání zemí EU27



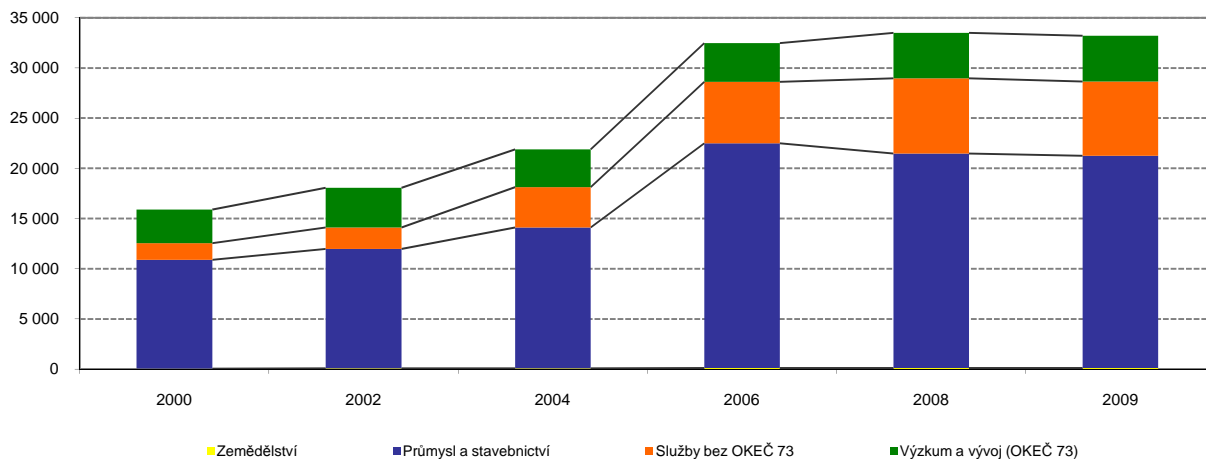
Zdroj: Eurostat, ČSÚ

Zatímco první kapitola této zprávy se zaměřila z pohledu metodiky šetření VaV aktivit na veřejný sektor, zde bude hodnocen sektor podnikatelský. *Česko se vyznačuje spíše nízkým podílem VŠ sektoru a naopak vysokým podílem vládního a rovněž podnikatelského sektoru, a to i v mezinárodním srovnání.* Základní struktura výzkumných sektorů je tedy v tomto ohledu „nastavena“ poměrně příznivě. Otázkou ale zůstává zejména vazba (oborová příbuznost a návaznost) mezi akademickým a podnikovým sektorem a samozřejmě také kvalita podnikových vstupů.

Odvětvová struktura

Podíl výdajů na VaV financovaných podnikovým sektorem se dlouhodobě pohybuje nad 50 % celkových výdajů na VaV. Z hlediska jednotlivých odvětví je největší část výdajů na VaV v podnikatelském sektoru realizována ve zpracovatelském průmyslu – *v roce 2009 tvořil podíl zpracovatelského průmyslu přibližně 63 % celkových podnikatelských výdajů na VaV* (viz graf 9).

Graf 9: Výdaje na VaV v základních skupinách odvětvových sekcí podnikatelského sektoru (mil. Kč), 2000-2009



Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje

Významnou roli hrála ale i skupina služeb, jejíž podíl se navíc od roku 2000 zvýšil z 10 na 23 %. Největší část z výdajů tohoto sektoru představují výdaje na VaV podniků s předmětem činnosti „výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd“. Jejich podíl na výdajích podnikového sektoru však od roku 2000 poklesl – z 20 % v roce 2000 na 13 % podnikatelských VaV výdajů v roce 2009. Druhou největší skupinu představuje VaV s oborem „motorová vozidla, přívěsy, návěsy“.

Blíže je ale obtížné identifikovat o jaké podniky a hlavně s jakým zaměřením se jedná, podle našich zkušeností zde bude významná skupina původních resortních výzkumných ústavů, později privatizovaných (či jinak převedených) na soukromé společnosti. Většina těchto specializovaných výzkumných ústavů se potýkala s významnými existenčními, finančními a restrukturalizačními problémy, které vedly v řadě z nich k přechodu k více komerčně orientovaným aktivitám na úkor „nevýdělečných“ aktivit VaV. Tento vývoj může stát za jen malým absolutním nárůstem výdajů VaV subjektů v této skupině.

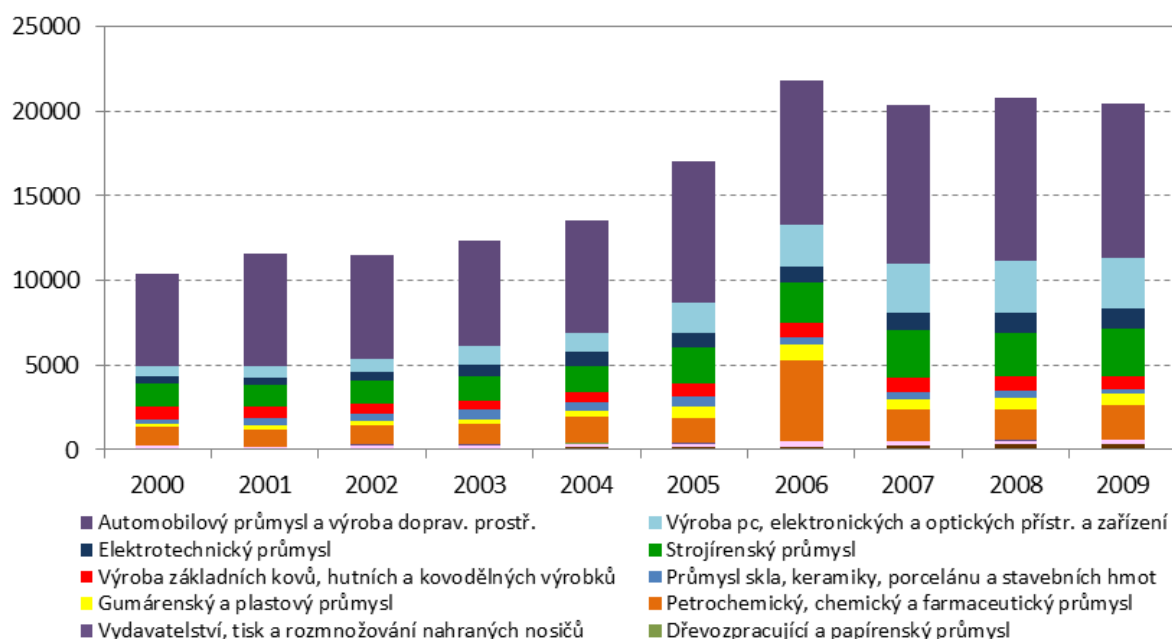
Kromě nich do této kategorie spadají dceřiné firmy výrobních firem, které jsou zakládány i s cílem snazšího přístupu k veřejné podpoře VaV.

Z dalších oborů sektoru služeb jsou nejvýznamnější *činnosti v oblasti informačních technologií s podílem přibližně 9 %*, doplněné se zhruba 1% telekomunikačních činností. Kromě vysokého podílu na celkových podnikových výdajích VaV se tento obor vyznačuje také obrovskou dynamikou výdajů – ty se *od roku 2001 zvýšily 8x* (podnikové výdaje celkem vzrostly v tomto období dvojnásobně).

S podobným podílem na úrovni 2 % a výdaji ve výši zhruba 400 mil. Kč v roce 2009 stojí za zmínku ještě oblast *zdravotní a sociální péče*, jako významný potenciální příjemce výsledků VaV aktivit a partner pro výzkumnou sféru.

Zbývající výdaje v sektoru služeb je už jen obtížné identifikovat – například výdaje v odvětví obchodu či ubytování a stravování.

Graf 10: Výdaje na VaV v jednotlivých odvětvích zpracovatelského průmyslu, 2000-2009



Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje

V rámci zpracovatelského průmyslu jsou výdaje *významně koncentrovány v odvětví automobilového průmyslu a výroby dopravních prostředků (OKEČ 34 a 35), a to zhruba ze 45 %*. Samotná výroba motorových vozidel se podílí na podnikových výdajích na VaV ve zpracovatelském průmyslu zhruba z 39 %, zhruba 7 % připadá na výrobu ostatních dopravních prostředků (z toho nejvíce výroba lokomotiv a železničních vozidel a příslušenství pro ně). Vzhledem k velmi vysoké startovací pozici v roce 2001, kdy výdaje na VaV v těchto oborech tvořily dokonce zhruba 52 % všech podnikatelských výdajů na VaV a zhruba 58 % výdajů ve zpracovatelském průmyslu, byl jejich nárůst do roku 2009 průměrný vzhledem k celému zpracovatelskému průmyslu. I tak zůstala jejich pozice naprosto dominantní. Uvnitř této skupiny došlo k *největšímu nárůstu výdajů v odvětví výroby a oprav železničních a tramvajových lokomotiv a vozového parku a výroby dílů pro motorová vozidla*. Tento obor zahrnuje například výrobu brzd, převodových skříní, os, kol, tlumičů nárazů, chladičů, tlumičů výfuků, výfukových potrubí, katalyzátorů, spojek, volantů, sloupků řízení, bezpečnostních pásů, airbagů, dveří, nárazníků apod. Výroba plastových výrobků, textilních produktů (např. sedadel) a elektrických zařízení, zámků a například také pneumatik ač určená pro automobilový průmysl spadá do jiných oborů.

Obecně dostupné informace o automobilovém průmyslu, resp. výrobcích motorových vozidel umožňují předpoklad, že tyto výdaje jsou navíc velmi silně koncentrovány pouze do několika málo subjektů v čele s předním tradičním výrobcem osobních automobilů.

Automobilový průmysl je charakterizován i tím, že většina výdajů na VaV (97,3 %), které byly realizovány v rámci zahraničních afilací, a většina zaměstnanců VaV (95,3 %), kteří byli v roce 2009 evidováni jako zaměstnanci zahraničních afilací, působily právě v automobilovém průmyslu. Tomu odpovídá i přehled hlavních investorů do VaV ze zahraničí v ČR (viz tabulka 11).

Tabulka 11: Přehled hlavních investorů v oblasti výzkumu a vývoje v České republice

Společnost	Sektor	Společnost	Sektor
AMI Semiconductors	mikroelektronika	Motorola Freescale	mikroelektronika
Behr	automobilový průmysl	On Semiconductors	mikroelektronika
Bosch	automobilový průmysl	Ricardo	součástky do motorů
Continental Teves	automobilový průmysl	Rieter	automobilový průmysl, přesné strojírenství
Ericsson	elektronika	Rockwell Automation	přesné strojírenství
Flextronics	mikroelektronika	Roper Industries	přesné strojírenství
Honeywell	elektronika	Siemens	automobilový průmysl
IMI	přesné strojírenství	Silicon & Soft Systems	mikroelektronika
Indet Safety Systems	automobilový průmysl	ST Microelectronics	mikroelektronika
Ingersoll Rand	přesné strojírenství	TRW	automobilový průmysl
Kostal	automobilový průmysl	Tyco	protipožární systémy
Latecoere	letecké součástky	Valeo	automobilový průmysl
Mercedes Benz	automobilový průmysl	Visteon	automobilový průmysl

Zdroj: Czechinvest

Vazba na obory VaV

Výzkum pro *automobilový průmysl* a pro výrobu ostatních dopravních prostředků je obtížné přesně definovat, resp. spojit s konkrétním oborem VaV. Automobilový průmysl čerpá z celé řady převážně technických / inženýrských disciplín. V Česku může čerpat ze

silných oborů v oblasti ICT, kde však není vazba tak přímá, ale i dalších inženýrských oborů zaměřených na oblast měření, elektrotechniku a strojní obory.

Ty ale nepatří většinou mezi nadprůměrné obory, čemuž odpovídá i převažující spolupráce výzkumných subjektů s domácími firmami, zatímco zahraniční firmy dávají přednost výzkumným týmům ve svých mateřských zemích či jinde v zahraničí. Na druhé straně je výzkum v této oblasti orientován převážně na aplikovaný výzkum a vývoj. Navíc, i průmyslový sektor postupně rozšiřuje své VaV aktivity tím, jak stále více i zahraničních podniků umísťuje do Česka svá vývojová centra. A to je příležitostí pro nové partnery z výzkumného sektoru – pokud samozřejmě dokáží vytvořit atraktivní nabídku pro převážně globální firmy.

Kvalitní partneři ve výzkumu pro automobilový průmysl tedy v Česku do určité míry chybí, technické zázemí zde ale určitě na VŠ je. Důležité je proto i zde najít excelentní týmy a pracoviště a ty podpořit, třeba i v úzké specializaci, kde dokáží konkurovat na globální úrovni.

Druhým nejvýznamnějším odvětvím je *strojírenství (OKEČ 29 – výroba opravy strojů a zařízení) se zhruba 14% podílem* v roce 2009 (oproti 11 % v roce 2001). Největší podíl v této skupině mají odvětví *výroby účelových strojů* – strojů pro využití v dalších odvětvích zpracovatelského průmyslu (např. stroje pro textilní průmysl, potravinářství, těžbu, zpracování pryže a plastů apod.). Druhým odvětvím v této skupině s vyšším podílem a dynamickým růstem je *výroba a opravy strojů pro výrobu a využití mechanické energie* kromě motorů pro letadla, automobily a motocykly (např. turbíny, čerpadla, potrubní armatury ad.).

I v tomto odvětví ze ale nalézt mezi významnými hráči firmy dodávající do automobilového průmyslu, čímž se jen zvyšuje jeho úloha pro českou ekonomiku i inovační potenciál.

Vazba na obory VaV

Druhým silným odvětvím v podnikovém výzkumu je **výroba strojů – především výroba účelových strojů, zčásti také výroba čerpadel, turbín a potrubních armatur**. Tyto obory mohou v Česku určitě využívat poměrně rozsáhlou síť technických vysokých škol a oborů. Jeden z oborů s úzkou potenciální vazbou na strojírenský průmysl je i mezi silnějšími výzkumnými obory identifikovanými v předchozí analýze. Konkrétně se jedná o strojírenství – letectví. Zbývající technické/strojírenské obory mají však již ve srovnání se světem či s dalšími obory ve veřejném VaV nižší úroveň⁶.

České strojírenství zahrnuje ale také obory zaměřené na energetiku, které zde mohou čerpat ze silných oborů jaderné fyziky a jaderných věd a technologií. Při pokračující automatizaci a posilování role informačních technologií může být významným zdrojem i další silný obor – automation & control systems. Resp. lze předpokládat, že užší propojení „tradičního“ strojírenství s těmito obory bude významným zdrojem jeho konkurenceschopnosti.

Dalšími dvěma odvětvími se shodným zhruba 8% podílem na celkových výdajích podnikatelského sektoru na VaV jsou *výroba chemických látek, přípravků, léčiv a chemických vláken a výroba zdravotnických, přesných, optických a časoměrných přístrojů*.

⁶ Podle hodnocených publikací i patentů.

Prvnímu odvětví dominují výdaje na VaV ve *výrobě léčiv, chemických látek a dalších prostředků pro zdravotní účely*. Jedná se o obor, který lze spojit s největší farmaceutickou firmou v Česku, specializující se především na výrobu generických léčiv⁷, a v roce 2009 ještě s dvěma dalšími společnostmi působícími v Česku ve farmacii. Jedna z nich však během roku 2009 ukončila svoji činnost v oblasti farmacie a oproti předchozím rokům výrazně klesly i její výdaje na VaV⁸. V případě dominantní firmy, ač se v současnosti jedná o společnost pod zahraniční kontrolou, je patrná poměrně silná vazba na místní VaV organizace, prostřednictvím i řady společných projektů podpořených veřejnými programy. Výrazně nižší podíl má pak skupina výroby základních chemických látek.

Vazba na obory VaV

Farmaceutický průmysl, kterému v Česku dominuje především výroba generik s dominantním postavením zahraničních společností, z nichž jedna z největších v roce 2009 své aktivity v Česku ukončila, je potenciálně významným partnerem výzkumné sféry. V případě největší farmaceutické firmy v Česku vazba na domácí VaV existuje, firma spolupracuje s výzkumnou sférou i prostřednictvím společných projektů s výzkumnými organizacemi. Podle realizovaných rozhovorů zde ale **chybí případný partner pro aplikaci zcela nových léčiv či nových produktů a i dalších výsledků například i v oblasti biotechnologií**. Výzkum v Česku je tedy v tomto oboru silnější než je tomu u aplikační sféry a v případě významných výsledků se musí obracet na zahraniční partnery. Pozitivní dopady na českou ekonomiku jsou tak nižší než v případě, kdy by byly výsledky využity přímo zde (nikoliv ale jen domácím subjektem).

S poměrně silného VaV v chemických oborech může čerpat i (z pohledu průmyslu slabší) výroba základních chemických látek, včetně například oborů anorganické a organické chemie, elektrochemie apod. Potenciální vazba zde tedy existuje, ale odvětví chemie je v celém ZP relativně slabší. Podle realizovaných rozhovorů zde dokonce existuje obdobná mezera mezi výzkumem a aplikační sférou jako v případě farmacie.

V druhém odvětví výroby přístrojů je dominantní svými výdaji skupina *výroba zařízení pro řízení průmyslových procesů* (OKEČ 333). Tato třída zahrnuje projektování a sestavení kontrolních systémů pro nepřetržité průmyslové procesy, projektování a sestavení automatizovaných výrobních závodů sestávajících z různých strojů, ovládacích prvků a centrálního řídicího zařízení a instalace a montáže těchto zařízení. Oboru taktéž dominuje jeden klíčový subjekt, společnost pod zahraniční kontrolou, která v Česku zřídila dvě globální vývojová centra (v Praze a Brně). Méně významná je *výroba měřících, kontrolních, zkušebních, navigačních a jiných přístrojů a zařízení se zhruba 1,5% podílem* na celkových výdajích VaV v podnikatelském sektoru. Z hlediska počtu subjektů je tento obor širší, stejně tak jsou nejvyšší výdaje investovány jak v domácích, tak zahraničních podnicích. Z tohoto pohledu má tedy určitě významný potenciál pro českou ekonomiku. Z regionálního pohledu je navíc zajímavé, že většina z těchto firem sídlí mimo hlavní město.

Významnější výdaje na VaV jsou investovány i v dalších odvětvích elektrotechnického a elektronického průmyslu – v oborech OKEČ 312 a 316, kam patří výroba elektrických rozvodných, řídicích a spínacích zařízení a výroba elektrických zařízení pro motory a vozidla a zařízení jinde neuvedená, a OKEČ 322 Výroba rozhlasových a televizních vysílačů a přístrojů pro drátovou telefonii a telegrafii. Podíl těchto odvětví na celkových

⁷ Podíl této společnosti na výdajích v této odvětvové skupině byl více než poloviční.

⁸ Rozhodnutí zahraničního majitele společnosti.

výdajích podnikového sektoru na VaV v roce 2009 činil 1,6 %, 2,7 % a 3,1 % (podle pořadí výše uvedeném).

Vazba na obory VaV

Obor elektrotechnického a elektronického průmyslu, zejména tedy výroba zařízení pro automatizaci a měřících a dalších přístrojů a zařízení má v Česku k dispozici několik silných partnerů, které dosahují výsledků srovnatelných s evropskou či světovou úrovní. Podobně je tomu i v oboru elektro a telekomunikační a radiové zařízení. Navíc lze v tomto oboru předpokládat velmi silnou vazbu na oboru informačních technologií, který je v Česku taktéž na dobré úrovni.

Vzhledem k menší velikosti tohoto odvětví v rámci ZP se ale nabízí otázka, zda je absorpční kapacita k využití některých výsledků dostatečná. Že tomu tak nemusí být, dokládá intenzivní spolupráce silných výzkumných organizací a pracovišť se zahraničními (nadnárodními) firmami doložená v předchozí části studie.

Výdaje na VaV ve zbývajících odvětvích zpracovatelského průmyslu jsou již celkově nízké, za zmínku stojí již jen *výroba plastových a gumárenských výrobků*.

Naopak za zmínku jednoznačně stojí jedno z odvětví sektoru služeb, a to *činnosti v oblasti informačních technologií*. Toto odvětví patří mezi velmi dynamické obory nejen podle ukazatelů VaV, ale i podle dalších tradičních ekonomických ukazatelů (tržby, zaměstnanost apod.). I zde hrají významnou roli firmy pod zahraniční kontrolou, jejichž příliv nadále pokračuje – podle údajů agentury CzechInvest téměř 40 procent zahraničních společností v roce 2010 investovalo do oboru informačních technologií a vývoje softwaru. Zároveň zde ale vznikají menší domácí dynamické podniky a sféra informačních technologií byla v předchozí analýze identifikována jako obor se silnou existující vazbou výzkum-aplikační sféra.

Silná koncentrace VaV výdajů jak oborově, tak do několika málo subjektů významně snižuje celkový inovační, resp. VaV potenciál českého průmyslu a naopak dokládá jeho fragmentovanost. Proč? Tato data ukazují, že aktivitami VaV se v Česku zatím zabývá pouze úzká skupina subjektů, jejichž výdaje jsou sice v absolutních hodnotách významné, pro posilování konkurenceschopnosti celé ekonomiky je však třeba rovnoměrnějšího a celkově robustnějšího sektoru inovačně zaměřených subjektů. Například i pro případ, kdy by se dominantní subjekt, či odvětví dostalo do významných problémů⁹.

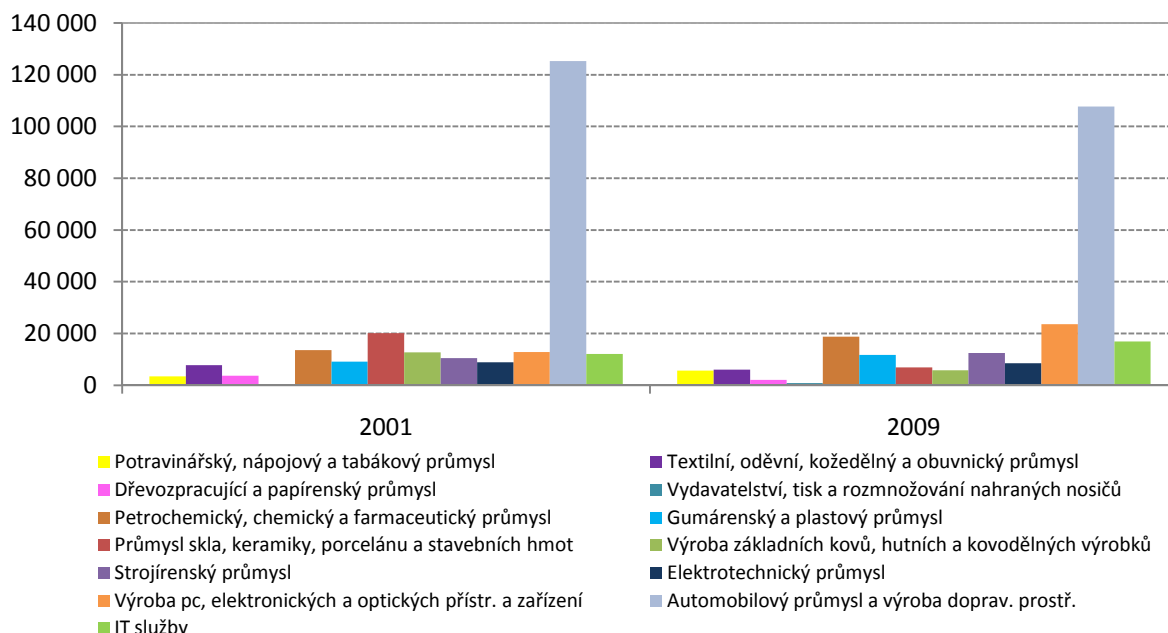
Příznivý je mírný pokles dominantního odvětví a naopak posílení některých dalších odvětví, čímž dochází k diversifikaci znalostního potenciálu v české ekonomice. Nejvíce se zvýšil podíl odvětví výroby elektronických a optických zařízení, a to z 3 % na 12 %. Důležitou otázkou je samozřejmě i to, kolik subjektů se za danými výdaji na VaV vlastně skrývá, resp. kolik ze subjektů, které vykazují výdaje na VaV v daném odvětví realizuje dostatečně intenzivní VaV aktivity, u nichž lze očekávat významný přínos pro konkurenceschopnost firmy. (A kolik tedy existuje potenciálních partnerů zaměřených na vysoce znalostně a inovačně založené aktivity.) To však nelze z dostupných dat zjistit.

Podle údajů ČSÚ je možné zjistit pouze celkový počet subjektů, které udávají investice do VaV, v jakékoliv výši. Ve zpracovatelském průmyslu to v roce 2009 bylo celkem 1 017 subjektů, téměř dvojnásobek oproti roku 2001. Naprostá většina z těchto subjektů však investuje do VaV ročně méně než 5 mil. Kč, u necelých 300 subjektů to je to více než 10 mil. Kč.

⁹ To, že se i na první pohled úspěšné a konkurenceschopné firmy mohou výrazně propadnout a svou konkurenceschopnost ztratit ukazuje velmi názorně ve své publikaci například C. M. Christensen (2003).

Subjekty jsou navíc opět rozděleny nerovnoměrně, pokud jde o jednotlivá odvětví zpracovatelského průmyslu. Na nejvýznamnější automobilový průmysl připadalo v roce 2009 pouze 89 subjektů, což ukazuje *jednoznačnou dominanci tohoto odvětví podle průměrné intenzity výdajů na VaV* – viz graf 11, kde jsou výdaje v daném odvětví vztaženy k počtu subjektů, které v tom odvětví vykazují aktivity (resp. výdaje na) VaV.

Graf 11: Výdaje na VaV v jednotlivých odvětvích podnikatelského sektoru na 1 subjekt (pracoviště) VaV (v tis. Kč)



Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje

Naopak v dalších dvou odvětvích s vyšším podílem na celkových podnikových výdajích na VaV je počet subjektů vyšší a průměrná výše výdajů tedy nižší, pod průměrem ZP celkem. Oproti zbývajícím skupině odvětví přihlednutím k dominantnímu postavení automobilového průmyslu vyskočí výroba elektronických a optických zařízení a chemický a farmaceutický průmysl. Naopak podle absolutních výdajů silné strojírenství v relativních výdajích na 1 podnik mírně zaostává.

Shrnutí

V podnikovém sektoru je v Česku patrná jednoznačná dominance **automobilového průmyslu** a výroby dopravních prostředků a na ně **navázaných výrobců komponentů** – tedy v podstatě jednoznačně technických oborů, které jsou mezi silnými výzkumnými obory zastoupeny relativně méně než obory přírodovědné, biologické apod.

I v dalších celkově sice slabších odvětvích dominují spíše technické-inženýrské obory jako **elektrotechnický a elektronický průmysl a strojírenství** (výroba strojů). V prvním případě je však *potenciální* vazba na silné výzkumné obory intenzivnější – mezi silné výzkumné obory patří jak informační technologie, tak obor automatizace a řídicích systémů, ale také fyzika, kde se vazba na tento obor ukázala v terénním šetření.

Z dalších silnějších odvětví je to prakticky již jen chemický průmysl vázaný především na velké farmaceutické firmy s dominantní výrobou generik, méně je zastoupena výroba základních chemických látek. A ještě slaběji výroba plastových a gumárenských výrobků.

U všech těchto odvětví však lze zároveň podle výsledků předchozí analýzy říci, že existující absorpční kapacita je nižší než je výzkumný potenciál.

V rámci **sektoru služeb** jsou mimo skupinu „výzkum a vývoj“ nejvýznamnější **činnosti v oblasti informačních technologií** s podílem přibližně 9 %, doplněné se zhruba 1% telekomunikačních činností. Kromě vysokého podílu na celkových podnikových výdajích VaV se tento obor vyznačuje také obrovskou dynamikou výdajů – ty se od roku 2001 zvýšily 8x.

S podobným podílem na úrovni 2 % a výdaji ve výši zhruba 400 mil. Kč v roce 2009 stojí za zmínku ještě **oblast zdravotní a sociální péče**.

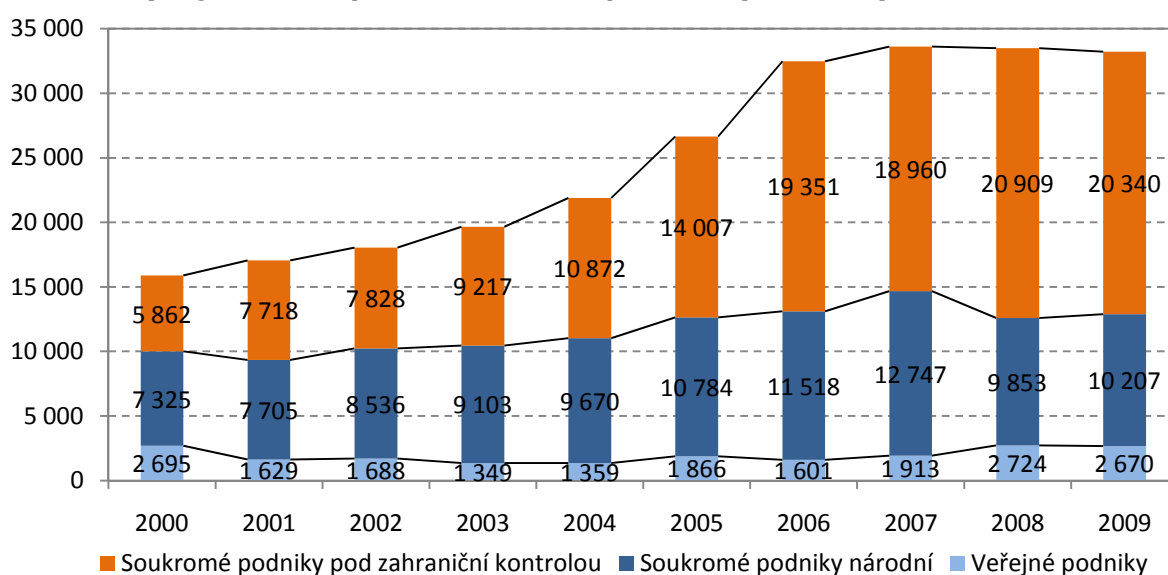
Struktura VaV aktivit podle vlastnictví podniků

V úvodní analýze české ekonomiky a jejích strukturálních charakteristik bylo zmíněno, že významnou roli v ekonomickém růstu Česka hrají podniky pod zahraniční kontrolou. Silnou závislost na rozhodování mimo domácí ekonomiku ukazují i mezinárodní studie konkurenceschopnosti (např. IWF – Global Competitiveness Report). A tato závislost se (bohužel) projevuje i u aktivit VaV.

Zatímco sektor podniků pod zahraniční kontrolou neustále od roku 2000 zvyšoval výdaje na VaV, výdaje domácích podniků se zvyšovaly jen mírně, navíc v roce 2008 u nich došlo k významnému absolutnímu poklesu, který se zatím nepodařilo vyrovnat ani v roce 2009. V tomto roce došlo i k mírnému poklesu výdajů u podniků pod zahraniční kontrolou. Tyto výdaje však stále převyšují roky 2007 i 2006, zatímco u domácích podniků došlo k propadu v podstatě až k roku 2004/2005.

Tento vývoj v kombinaci s detailními znalostmi z realizovaných průzkumů nás vede k předpokladu, že domácí podniky výrazně utlumily výdaje na VaV v důsledku ekonomické krize a potřebě snižovat své náklady. Investovat do VaVaI aktivit i v krizi je ale důležité, nejenom pro její snazší překonání, ale i pro posílení své pozice pro období obnoveného růstu. Pokud tedy podniky v krizi sníží významně kromě jiných nákladů i ty na VaVaI, není pravděpodobné, že by právě tyto aktivity byly jejich klíčovým zdrojem konkurenceschopnosti. Naopak u zahraničních podniků se zdá, že si význam VaVaI aktivit i v krizi uvědomují a tyto aktivity nadále i posilují.

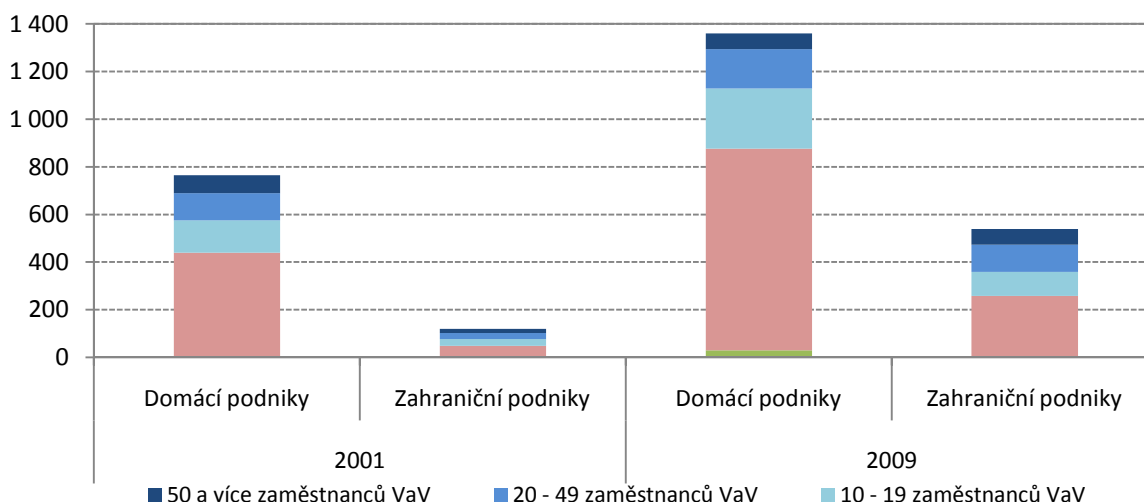
Graf 12: Výdaje na VaV podle vlastnictví podniků (v mil. Kč), 2000-2009



Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje

Kromě dominance podniků pod zahraniční kontrolou na celkových výdajích podnikového sektoru je zajímavá také vyšší intenzita výdajů na VaV v sektoru pod zahraniční kontrolou. *Výdaje na VaV na jeden podnik pod zahraniční kontrolou představovaly v roce 2009 43,8 mil. Kč, u domácích podniků byly průměrné výdaje jednoho podniku pouze 9,6 mil. Kč.*

Graf 13: Pracoviště VaV podnikatelského sektoru podle počtu jejich VaV zaměstnanců, 2001 a 2009



Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje

Vyšší intenzitu VaV aktivit v podnicích pod zahraniční kontrolou kromě průměrné výše výdajů na jeden subjekt dokumentuje také informace o počtu pracovníků VaV. Mezi podniky pod zahraniční kontrolou mají výrazně vyšší podíl podniky s vyšším počtem zaměstnanců – *více než 20 zaměstnanců VaV má přibližně 34 % zahraničních podniků, zatímco u domácích podniků to bylo pouze přibližně 17 %* (viz graf 13). Tento rozdíl je však v souladu s tím, že mezi podniky pod zahraniční kontrolou převažují velké podniky, které budou velmi pravděpodobně zaměstnávat také absolutně více pracovníků VaV (relativní podíl pracovníků VaV na celkovém počtu zaměstnanců podniků však může být i nižší).

Shrnutí

Výdajům na VaV v podnikovém sektoru dominují firmy pod zahraniční kontrolou, které investují, jak celkově větší objem prostředků, tak i relativně v přepočtu na jeden podnik či zaměstnance. Nevýhodou koncentrace VaV aktivit podnikové sféry do zahraničních podniků je jednak v naprosté většině případů nižší autonomie a závislost na rozhodnutí mimo Česko, jednak častější spolupráce s dlouhodobými výzkumnými partnery v zahraničí (často se jedná například o univerzity či výzkumné organizace v zemích mateřských firem, které s nimi již spolupracují dlouhodobě). Kde jsou bariéry pro intenzivnější propojení zahraničních firem na domácí výzkum lze v tuto chvíli zčásti jen spekulovat.

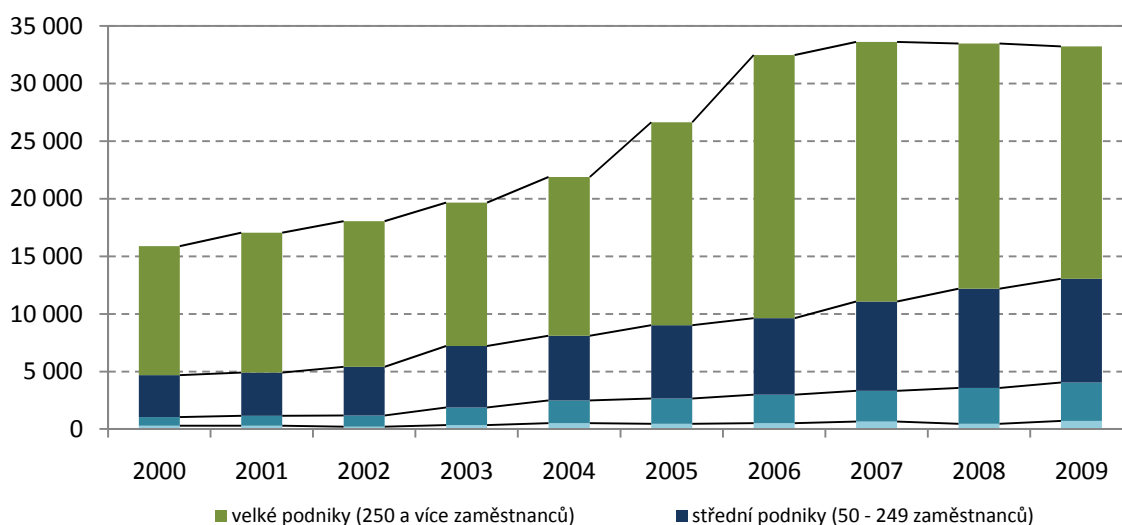
Bariérou spolupráce s firmami pod zahraniční kontrolou mohou být i chybějící nebo omezenější osobní vazby, které se zatím v Česku ukazují hlavním hnacím motorem spolupráce průmysl-výzkum. Na druhé straně ale v těchto firmách působí v naprosté většině čeští manažeři, přicházejí do nich absolventi z českých univerzit, kteří tyto kontakty mají. Podle našich zkušeností také v zásadě platí, že pokud má výzkumný tým

opravdu kvalitní a špičkové výsledky a je orientovaný i na spolupráci s aplikační sférou, firmy „si ho najdou“.

Struktura výdajů VaV podle velikosti podniků

Další zajímavou strukturální charakteristikou je velikost podniků investujících do VaV. V tomto případě však již není hodnocen pouze zpracovatelský průmysl, ale podnikový sektor jako celek. Asi nepřekvapí, že *největší část výdajů na VaV v Česku investují velké podniky, a to přibližně 2/3 výdajů na VaV v podnikovém sektoru*. Příznivá je ale určitě skutečnost, že *podíl velkých podniků se v období 2000-2009 mírně snížil, a to „na úkor“ středních a malých podniků*.

Graf 14: Výdaje na VaV podle velikosti podniků (v mil. Kč), 2000-2009



Poznámka: Čárkovaně jsou vždy v dané kategorii podniků označeny výdaje podniků pod zahraniční kontrolou.
Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje

Podle podrobnějších dat je navíc patrné, že zatímco *u velkých podniků představují většinu výdaje podniků pod zahraniční kontrolu* (přibližně 75 %), *u malých a středních podniků to jsou stále významné výdaje podniků domácích*. Jejich podíl se však od roku 2000 také snížil. Z více než 80 % na hodnoty kolem 60 % v roce 2009.

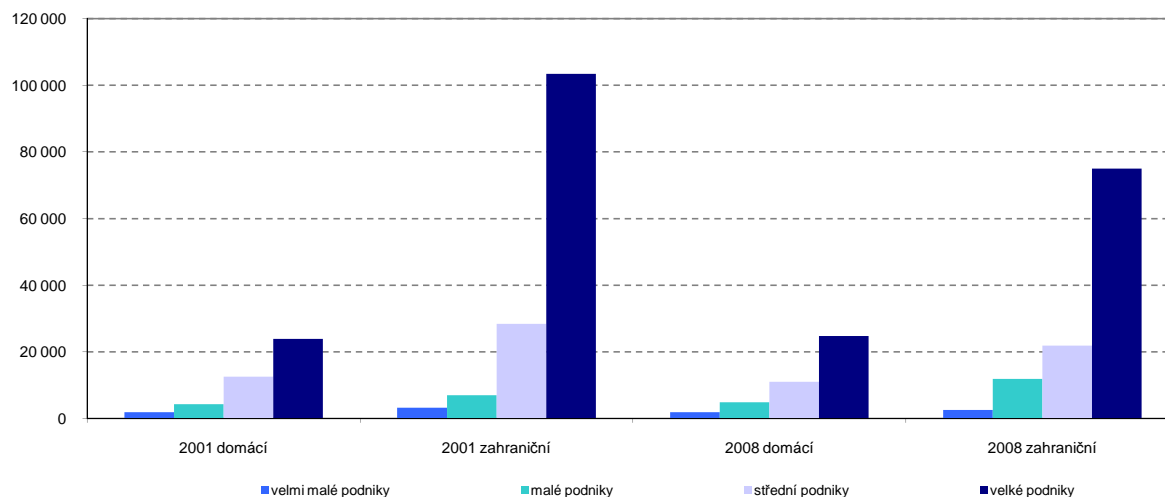
Ve všech kategoriích podniků se tak potvrzuje *výrazně vyšší dynamika výdajů na VaV v podnicích pod zahraniční kontrolou* – jejich výdaje se v absolutních hodnotách zvýšily od roku 2000 přibližně 3,5 x, zatímco výdaje domácích podniků pouze 1,5 x. V případě *domácích velkých podniků výdaje mezi roky 2000 a 2009 dokonce poklesly na přibližně 60 % úrovně roku 2000*. Kromě problémů velkých domácích podniků, které mohou vést ke snižování výdajů na VaV, se na tomto poklesu může podílet také změna vlastnictví, kdy je domácí podnik koupen podnikem zahraničním. Tento faktor je třeba určitě mít na zřeteli, bohužel z dostupných dat nelze určit, jak významnou hraje roli.

Podobně jako u odvětvové struktury je i zde zajímavé podívat se, kolik subjektů v dané kategorii podniku aktivity VaV vlastně realizuje a jak se liší průměrná výše výdajů připadající na jeden podnik, a to jak podle velikosti, tak i mezi domácími a zahraničními podniky.

Podle počtu subjektů VaV dominují mírně kategorie středních (619) a malých podniků (515), nicméně velkých podniků není počtem o tolik méně (420). Nejvyšší průměrné výdaje vykazují bez překvapení velké podniky. A právě u nich je patrný největší rozdíl

mezi domácími a zahraničními podniky – průměrné výdaje jednoho podniku pod zahraniční kontrolou byly v roce 2009 trojnásobné oproti podniku domácímu. Rozdíly v ostatních kategoriích podniků nejsou již tak výrazné, rozdíl je zhruba dvojnásobek.

Graf 15: Výdaje na VaV v jednotlivých velikostních kategoriích podniků na 1 subjekt (pracoviště) VaV (v tis. Kč)



Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje

Zajímavý je i vývoj samotného počtu subjektů, a to právě v kategorii velkých podniků. Zatímco u domácích podniků se celkový počet velkých podniků realizujících aktivitu VaV snížil, u podniků pod zahraniční kontrolou došlo podobně jako v dalších kategoriích k nárůstu. Tento vývoj může opět signalizovat obtíže některých velkých domácích podniků, které přestaly s aktivitami VaV (případně přestaly zcela), ale může být způsoben i změnou vlastnictví podniků.

Příznivé je ale to, že ve všech ostatních kategoriích podniků počet subjektů realizujících aktivitu VaV rostl, u domácích podniků se zvýšil počet subjektů přibližně 1,7x, u zahraničních však celkem 4x. Jejich počet je však stále přibližně třetinový oproti počtu domácích subjektů.

Spolupráce průmysl-výzkum podle statistických dat

Kromě VaV potenciálu soukromého sektoru je důležitým aspektem hodnocení aplikačního potenciálu také spolupráce na úrovni výzkum-průmysl. Jednou z možností, jak hodnotit **spolupráci mezi akademickým a podnikovým sektorem**, je ukázat, do jaké míry se podílí soukromý podnikatelský sektor na financování veřejného výzkumu a vývoje, zvláště pak VaV ve vysokoškolském sektoru.

Spolupráce mezi sektory v oblasti VaV je v šetření VTR 5-01 měřena prostřednictvím dvojího sledování výdajů na VaV, a to jednak podle jejich užití (provádění) a jednak podle jejich financování. Sektory v oblasti VaV tak můžeme vymezit dvojím způsobem:

- Sektory provádění VaV – sektory, ve kterých jsou finanční prostředky určené na VaV spotřebovány;
- Sektory financující VaV – sektory, ze kterých pocházejí finanční prostředky na VaV činnosti.

Výdaje na VaV financované z podnikatelských zdrojů tvoří v Česku dlouhodobě více než polovinu z celkových výdajů na VaV. *Od roku 1998 bylo na VaV z podnikatelských zdrojů investováno celkem 214 mld. Kč, z toho na veřejný výzkum a vývoj 9,4 mld. Kč, což je*

4,5 % celkových podnikatelských zdrojů určených na VaV v Česku. Na celkových finančních prostředcích plynoucích do veřejného VaV se podnikatelský sektor v tomto období podílel 6,3 %.

Převážná většina podnikatelských zdrojů určených na podporu veřejného VaV směřovala ve sledovaném období do vládního sektoru, konkrétně se jednalo o 95 % těchto finančních prostředků. Do vysokoškolského sektoru tak v posledních 10 letech směřovalo pouze 5 % (0,5 mld. Kč) z výše uvedené částky (údaje za rok 2008 viz tabulka 12).

V roce 2009 uvedlo pouze 29 pracovišť z celkového počtu 183 (15,8 %) provádějících VaV ve vysokoškolském sektoru, že obdrželo od podniků působících v Česku nějakou částku na provedení VaV. Konkrétně se jednalo o 22 fakult z 13 veřejných vysokých škol, 5 fakultních nemocnic a pouze 2 soukromé VŠ. V mezinárodním srovnání za země EU27 však Česko nevybočuje, podle podílu veřejného VaV financovaného z tuzemských podnikatelských zdrojů se pohybuje na průměru EU27. Podle podílu financování pouze vysokoškolského výzkumu je však Česko jednoznačně poslední.

Tabulka 12: Struktura výdajů na VaV v sektorech provádění podle zdrojů financování, 2009 (%)

		Sektor provádění			
		Podnikatelský (BERD)	Vládní (GOVERD)	Vysokoškolský (HERD)	Neziskový
Financující sektor	Podnikatelské zdroje	80,3%	11,3%	0,6%	9,1%
	Veřejné zdroje	13,2%	84,0%	90,8%	77,9%
	Vlastní příjmy VŠ	0,1%	1,8%	4,2%	2,0%
	Zdroje soukromých neziskových institucí	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
	Zahraniční zdroje	6,4%	2,9%	4,3%	10,3%
Celkem		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Poznámka:

GERD (Gross domestic expenditure on R&D): celkové výdaje na VaV

BERD (Business Enterprise expenditure on R&D): výdaje spotřebované na vlastní VaV v podnikatelském sektoru

GOVERD (Government Expenditure on R&D): výdaje spotřebované na vlastní VaV ve vládním sektoru

HERD (Expenditure on R&D in Higher Education Sector): výdaje spotřebované na vlastní VaV ve vysokoškolském sektoru

Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje

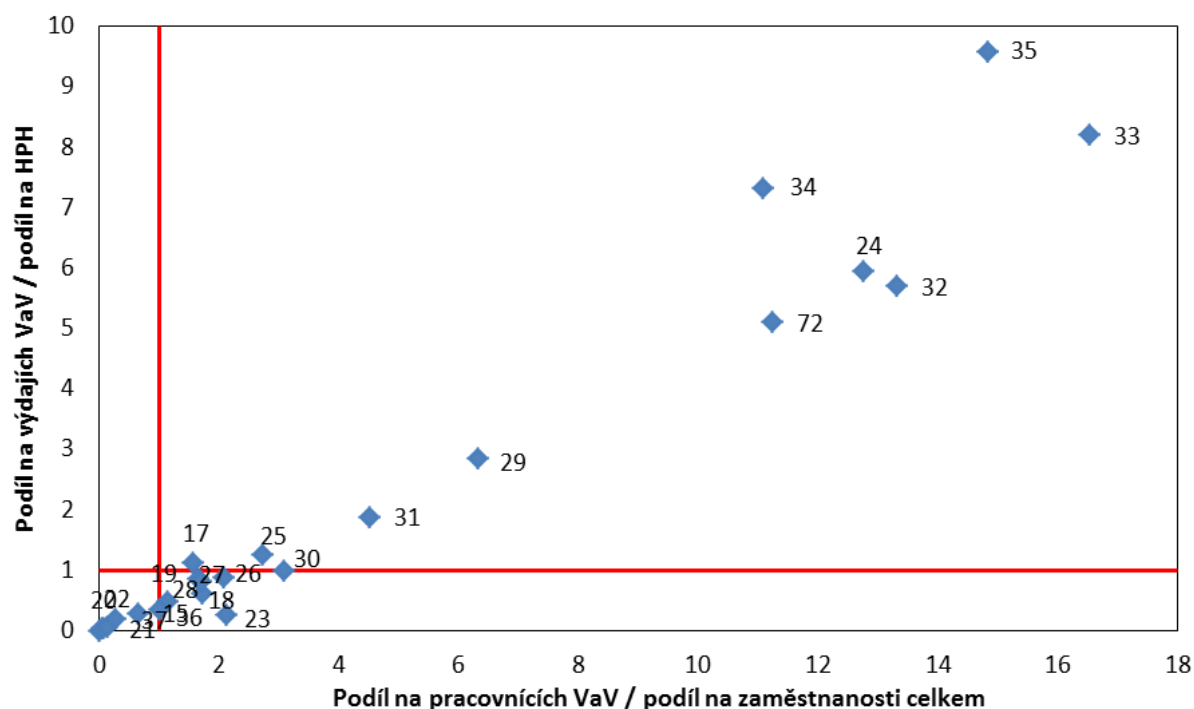
Spolupráce mezi akademickým a podnikovým sektorem dokumentované přes tok výdajů na VaV je tedy *stále limitovaná*. Kromě dostupných dat to však dokládají i terénní šetření mezi podniky a veřejnými výzkumnými pracovišti prezentovaná v dalších kapitolách této studie.

Shrnutí

Graf 16 shrnuje údaje z předchozí analýzy výdajů na VaV v podnikovém sektoru, především z pohledu odvětvového členění. V úvahu je zde bráno období od roku 2005 do roku 2009, za které existuje srovnatelná časová řada dat.

Z grafu je patrná dominance menší skupiny odvětví na znalostních aktivitách s vysoce nadprůměrnou intenzitou realizovaných VaV aktivit. Nejvýše je výroba ostatních dopravních prostředků a motorových vozidel společně s výrobou zdravotnických, přesných, optických a časoměrných přístrojů. Ty doplňuje chemický průmysl, výroba rádiových, televizních a spojových zařízení a přístrojů a obor informačních technologií. Lépe si stojí ještě strojírenská výroba. U ostatních oborů jejich „ekonomická“ síla zaostává za realizovanými VaV aktivitami.

Graf 16: Intenzita znalostních aktivit podle odvětví v období 2005 - 2009



Poznámka: počet zaměstnanců uváděn jako FTE, hrubá přidaná hodnota uváděna v běžných cenách
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

3.2.2 Hodnocení dat CIS

Statistika inovačních aktivit podniků se zabývá sledováním činností podniků spjatých s jejich inovačními aktivitami a mapuje jejich informační zdroje, partnery, samotné inovace (druhy inovací) až po ekonomické zisky vzniklé zavedením inovací. První společné a harmonizované šetření o inovacích proběhlo v rámci EU v roce 1993, v Česku zatím poslední proběhlo pro referenční období 2006–2008.

Struktura dotazníku a charakter otázek, kdy na většinu jsou nabízeny možnosti odpovědi typu Ano-Ne, nedovolují přílišné využití dat pro hodnocení výzkumného a inovačního potenciálu podnikové sféry. Především z toho důvodu, že podle získaných informací není patrný charakter zaváděných inovací, tedy jejich kvalitativní rozměr a skutečný ekonomický přínos. Data z inovačního šetření budou tedy vzata pouze jako doplněk k předchozím datům.

Nejednoznačnou vypovídací schopnost těchto dat naznačují již základní ukazatele, jako je například srovnání podílu inovačních podniků v jednotlivých regionech Česka, kde nejsou příliš výrazné rozdíly (viz příloha), či poměrně stabilní podíl podniků s technickými inovacemi v Česku od začátku realizace šetření (za roky 1999-2001) až do současnosti. Tento podíl v jednotlivých šetřeních „skáče“ mezi přibližně 26 – 31 %, přičemž nejvyšších hodnot 29 % a 31 % bylo dosaženo v letech 1999-2001 a 2006-2008.

Podniky s inovační aktivitou zahrnují jednak podniky s technickými inovacemi, které se dále člení na produktové a procesní inovace, jednak s netechnickými inovacemi, kam patří marketingové a organizační inovace. Za inovační podnik je podle ČSÚ, který se řídí definicí metodiky Eurostatu, považován takový, který v uvedeném období buď zavedl jeden ze čtyř typů inovací, anebo měl probíhající nebo přerušené inovační aktivity (týkající se technických inovací). Z této definice se ukazuje, že se jedná o poměrně

širokou skupinu aktivit a subjektů, vazba na možnost aplikace výsledků VaV je proto omezená.

Z výsledků statistického šetření vyplývá, že *zahraniční podniky se inovacím věnují častěji než podniky domácí. Domácí podniky zároveň mnohem častěji než podniky zahraniční nevykazují žádné inovační aktivity.* Podle údajů z tabulky v příloze je také patrné, že inovační aktivita roste spolu s velikostí podniku. Netechnické inovace jsou častější než inovace technické, což je dáno finanční náročností technických inovací, které jsou nejčastěji založené na pořízení nových strojů a zařízení, jak vyplývá z dalších údajů. Vůbec *nejintenzivněji se inovacím věnují podniky zabývající se informačními a komunikačními činnostmi a peněžnictvím nebo pojišťovnictvím.* Při pohledu na jednotlivé sekce je patrná vyšší inovační aktivita u podniků soukromých služeb (37 až 70 % podniků v sekcích G - N) než u podniků sekundárního sektoru (B - F). Důvodem může být vyšší podíl inovačních výdajů podniků sekundárního sektoru, které jsou určeny na pořízení strojů a zařízení. Pořizovací náklady na stroje a zařízení jsou obvykle vyšší, což ztěžuje pozici průmyslových podniků ve srovnání se službami – podle „čárkovací“ metody dotazníků inovačních šetření.

Pořízení strojů, zařízení a software je nejvýznamnější položkou u technicky inovujících podniků, přičemž domácí podniky vydávají na jejich pořízení větší část svých inovačních výdajů než zahraniční, které věnují podstatně větší část svých inovačních výdajů na získání externích znalostí (viz tabulka 13). To však může znamenat, že jde o znalosti i v rámci podnikové skupiny. U zahraničních podniků tudíž může docházet ke zkreslení, protože někteří respondenti mohou za vnitřní VaV považovat ten, který je prováděn uvnitř podnikové skupiny, ale zároveň může jít o zahraniční podnik. *Výdaje na vnitřní VaV nejsou nejvyšší u největších firem, ale překvapivě u středně velkých podniků s 50-249 zaměstnanci.* Tato skupina má zároveň nižší výdaje na pořízení strojů a zařízení.

Struktura inovačních výdajů se liší u každého odvětví podle toho, jaké aktivity jsou předmětem činnosti. Celý sekundární sektor (B - F) a podobně i doprava (H) má vyšší výdaje na pořízení strojů a zařízení, které potřebuje k výkonu své činnosti, kdežto sektor služeb, který více pracuje s informacemi, věnuje více prostředků na získání znalostí z výzkumu a vývoje a jiných znalostí.

Údaje o inovační spolupráci podle typu partnera (viz příloha 2) potlačují význam mateřského podniku ve prospěch ostatních možností, kde je odpověď spolupráce logičtější. Důležitost mateřského podniku nebo podnikové skupiny při inovacích je přitom patrná z dalších dat ve statistickém šetření. Přesto je mezi domácími a zahraničními firmami výrazný rozdíl ve spolupráci uvnitř podniku. Domácí firmy považují za nejdůležitějšího partnera zákazníka, který jim poskytuje zpětnou vazbu, a pak dodavatele, kteří poskytují informace k novým strojům a programům. *U zahraničních firem je patrná nižší spoluúčast dodavatelů zařízení a software a klientů při inovační spolupráci, což může být důsledkem zaměření zahraničních firem na jednoduché standardizované činnosti bez větší přidané hodnoty.*

Partner inovační spolupráce se zpravidla liší podle velikosti podniku. Celkem logicky se projevuje důležitost spolupráce v rámci podnikové skupiny u větších podniků, které by měly teoreticky mít větší potenciál pro vlastní VaV. *U malých podniků je patrná důležitost vazby na zákazníka, zatímco univerzity a další VO pro ně příliš důležité nejsou, na rozdíl od větších firem.*

Tabulka 13: Struktura nákladů na inovace u technicky inovujících podniků v období 2006–2008 – podíl na celkových inovačních výdajích podniků v dané kategorii

	Vnitřní VaV	Externí VaV	Získání strojů a zařízení	Jiné externí znalosti
ČR celkem	23,7%	14,2%	60,1%	2,0%
podle vlastnictví				
domácí podniky	24,0%	8,1%	66,2%	1,7%
zahraniční afilace	23,5%	19,2%	55,1%	2,2%
podle velikosti podniku				
malé (10-49 zam.)	21,1%	15,6%	61,4%	1,9%
střední (50-249 zam.)	35,5%	6,2%	56,4%	1,9%
velké (250 a více zam.)	20,1%	16,9%	61,0%	2,0%
podle odvětví				
B Těžba a dobývání	3,5%	1,2%	95,1%	0,3%
C Zpracovatelský průmysl	22,9%	14,4%	61,4%	1,3%
D Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	1,5%	3,8%	80,1%	14,5%
E Zásobování vodou; činnosti související s odpady	6,3%	3,0%	89,4%	1,4%
F Stavebnictví	16,8%	5,1%	76,4%	1,6%
G Velkoobchod a maloobchod; opravy motorových vozidel	27,5%	30,7%	40,1%	1,7%
H Doprava a skladování	2,4%	4,6%	92,3%	0,7%
I Ubytování, stravování a pohostinství	53,2%	1,5%	45,1%	0,2%
J Informační a komunikační činnosti	58,3%	7,9%	31,9%	1,9%
K Peněžnictví a pojištnictví	12,2%	19,1%	57,2%	11,5%
L Činnosti v oblasti nemovitostí	77,5%	12,4%	10,1%	0,1%
M Profesní, vědecké a technické činnosti	36,5%	4,9%	55,8%	2,7%
N Administrativní a podpůrné činnosti	17,5%	6,0%	73,4%	3,2%

[1] Procento ze všech technicky inovujících podniků v dané skupině
Zdroj: ČSÚ

Zcela nejdůležitějším inovačním partnerem jsou dodavatelé, klienti a mateřská firma, ostatní typy subjektů nejsou do spolupráce často zahrnovány. Mezi jednotlivými skupinami sektorů jsou jen malé rozdíly, ale *podniky zpracovatelského průmyslu se po skupině M, kde je i odvětví „výzkum a vývoj“, vyznačují nejčastější spoluprací s univerzitami a dalšími výzkumnými organizacemi*. Jednotlivé skupiny odvětví mají svá specifika podobně jako u struktury inovačních výdajů, což je názorně vidět například na dopravě, kde jsou nejdůležitějšími partnery dodavatelé a zákazníci, nebo informační a komunikační činnosti, kde je nejdůležitějším partnerem zákazník - to je pravděpodobně způsobeno malou průměrnou velikostí těchto podniků, jak vyplývá z předchozí analýzy.

V následující tabulce 14 jsou uvedeny vybrané údaje za technicky inovující podniky v odvětvích zpracovatelského průmyslu, ze kterých byla vyjmuta výroba tabákových výrobků (OKEČ 16) a výroba koksu, jaderných paliv, rafinérské zpracování ropy (OKEČ 23) pro nedostatečné počty subjektů a tím pádem absenci většiny zobrazovaných údajů. Názvy jednotlivých odvětví s číselnými kódy jsou uvedeny v příloze.

Technické inovace představují jednak inovace produktů, tedy zavedení nového zboží nebo služeb, které jsou prodávány přímo zákazníkům, jednak inovace procesů, což představuje zavedení nových výrobních metod, které vedou ke zlepšení produkce (např. zavedení nového software). Zcela nejvíce technicky inovujících je v OKEČ 24 (výroba chemických látek, přípravků, léčiv a chemických vláken), ale toto číslo samo o sobě moc

neříká, protože vysoký podíl technicky inovujících podniků je například i v potravinářském průmyslu (OKEČ 15).

Tabulka 14: Vybrané ukazatele inovačních aktivit za technicky inovující podniky zpracovatelského průmyslu v období 2006–2008

OKEČ	Podniky s technickými inovacemi v rámci odvětví (%)	Inovační výdaj (%) [2]			Intenzita získávání znalostí (%) [3]	inovační spolupráce (%) [1]	
		Vnitřní VaV	Externí VaV	Jiné externí znalosti		Vláda nebo veřejné výzkumné instituce	Univerzity, ostatní instituce vyššího vzdělávání
15	47,5	12,6	7,3	0,3	0,38	5,5	6,4
17	33,3	42,4	1,8	0,6	1,84	8,7	15,3
18	23,6	59,3	2,3	11,2	1,30	i.d.	i.d.
19	20,7	40,3	12,3	0,4	0,80	11,4	i.d.
20	25,0	12,3	3,9	2,1	0,42	7,6	9,8
21	40,6	23,4	1,5	0,6	0,64	i.d.	12,2
22	49,6	32,8	2,6	0,7	1,44	1,7	3,8
24	63,9	30,5	25,1	3,2	2,21	14,1	34,8
25	41,5	12,2	16,7	0,2	0,84	5,2	10,9
26	46,9	17,9	6,1	2,8	0,85	2,6	16,6
27	44,4	7,3	1,9	0,9	0,24	8,6	27,2
28	43,1	13,4	1,6	1,3	0,87	5,2	12,5
29	49,0	28,1	5,4	1,0	1,48	5,5	17,4
30	38,5	33,2	2,0	0,3	0,06	-	i.d.
31	46,2	18,9	12,5	0,7	0,94	8,1	22,4
32	33,3	12,3	35,7	1,9	2,35	7,9	22,4
33	38,9	48,2	2,3	0,5	2,28	12,6	24,7
34	46,3	31,6	35,6	0,6	2,09	4,9	14,7
35	44,4	48,8	6,3	4,1	4,62	20,1	36,3
36	41,8	34,4	0,5	1,3	0,89	2,4	5,0
37	23,4	2,7	0,3	0,2	0,03	9,5	12,8

[1] Procento ze všech technicky inovujících podniků v dané skupině, [2] údaje za rok 2008, [3] Podíl nákladů na získávání znalostí na celkových tržbách podniků s technickou inovací

Zdroj: ČSÚ

Struktura nákladů na inovace je podle tohoto šetření dělena do čtyř skupin, ale v úvahu byly brány pouze tři, a to takové, které se zaměřují na získání znalostí vlastních nebo externích. Jakákoliv tvůrčí systematicky prováděná činnost za účelem rozšíření báze znalostí a jejich využití při vytváření nových a zlepšených produktů a procesů je považována za výzkum a vývoj, liší se pouze tím, zda je prováděn uvnitř podniku nebo jiným subjektem. Za jiné externí znalosti jsou považovány například licence na nákup patentů, know-how, technologické postupy apod. Poslední skupinou aktivit, která tvoří podstatnou část ze struktury inovačních výdajů, je získání strojů a zařízení. V této kategorii výdajů se skrývají všechny výdaje na pořízení nových strojů, tedy i v takových případech, kdy jde o investici do montážní linky a podobných aktivit s nižší přidanou hodnotou.

Údaje o podílu inovačních nákladů, které jdou na pořízení nových znalostí, ještě neříkají nic o skutečné intenzitě pořizování znalostí, protože podle tohoto hlediska by se pořizováním znalostí nejvíce zabývaly technicky inovující podniky oděvního a kožedělného průmyslu (18). V odvětví například textilního či kožedělného průmyslu hraje z pohledu inovací velkou roli design, jehož náklady jsou nižší, než investiční náklady spojené s některými dalšími průmyslovými odvětvími. Výdaje na pořízení znalostí tak

tvoří v tomto odvětví podstatnou část inovačních výdajů. Za účelem potlačení tohoto vlivu výdajů na pořízení strojů a zařízení v celkové struktuře inovačních výdajů byl vytvořen ukazatel intenzity pořizování znalostí, který vyjadřuje podíl tří níže uvedených skupin výdajů na celkových tržbách. Jde o orientační údaje, protože se jedná o data z výběrového šetření, která jsou nutně zatížena chybou a která jsou navíc uvedena pouze za rok 2008.

Intenzita výdajů na VaV podle výběrového šetření, jehož výsledky by měly být vzájemně srovnatelné mezi odvětvími, byla nejvyšší u dvou odvětví výroby elektrických a optických přístrojů (32 a 33) a u výroby dopravních prostředků (34 a 35). Výroba počítačů elektrických strojů a zařízení jinde neuvedených (30 a 31) ukazují na to, že získávání znalostí pro ně není v České republice prioritou, což je v souladu se zjištěními v předchozím přehledu o ekonomické struktuře Česka a o ICT sektoru. Získávání znalostí se výrazněji projevuje ještě u výroby chemických látek, přípravků a léčiv (OKEČ 24).

Vyšší míra intenzity získávání znalostí zpravidla koresponduje s velmi vysokým podílem technicky inovujících firem, které spolupracují na inovacích. Těsnější souvislost byla nalezena v kategorii univerzity nebo ostatní instituce vyššího vzdělávání, z části i u druhé skupiny veřejných výzkumných institucí. Překvapivě vysoké skóre u intenzity získávání znalostí je u OKEČ 17 (textilní průmysl), ale to může být způsobeno tím, že tržby v tomto odvětví nejsou tolik vysoké, takže se projeví i menší výdaje.

Shrnutí

Inovační aktivita roste s velikostí podniku a zahraniční podniky se věnují inovacím častěji než domácí podniky.

Nejvýznamnější položkou u technicky inovujících podniků je **pořízení strojů a zařízení**, přičemž domácí podniky dávají na jejich pořízení větší část inovačních výdajů, zatímco **zahraniční podniky dávají více na získání externích znalostí** (může však zahrnovat i znalosti v rámci podnikové skupiny). Jednotlivé skupiny odvětví mají své specifické nároky, což se projevuje i ve struktuře inovačních výdajů (např. výrazně vyšší část inovačních výdajů v sekundárním sektoru (B – F) a v dopravě (H) jde na pořízení strojů a zařízení, kdežto sektor služeb věnuje více prostředků na získání znalostí).

Mezi zahraničními a domácími podniky je **výrazný rozdíl v inovační spolupráci** – zahraniční podniky spolupracují mnohem častěji v rámci skupiny, domácí firmy považují za nejdůležitějšího partnera zákazníka a dodavatele. Spolupráce v rámci podnikové skupiny je logicky častější u větších podniků, zatímco u malých podniků je patrná důležitost vazby na zákazníka. S univerzitami častěji spolupracují domácí firmy, zatímco s komerčními laboratořemi, soukromými VaV institucemi nebo konzultanty zahraniční firmy.

Podniky zpracovatelského průmyslu se po skupině M (profesní, vědecké a technické činnosti), kam patří i odvětví výzkum a vývoj, vyznačují nejčastější spoluprací s univerzitami a dalšími výzkumnými organizacemi. V rámci zpracovatelského průmyslu byla intenzita výdajů na získávání znalostí nejvyšší u dvou odvětví výroby elektrických a optických přístrojů (OKEČ 32 a 33) a u výroby dopravních prostředků (OKEČ 34 a především 35). Získávání znalostí ve výrobě počítačů, elektrických strojů a zařízení (OKEČ 30 a 31) není pro podniky z těchto odvětví působících v Česku prioritou. Vyšší intenzita získávání znalostí se projevila ještě u výroby chemických látek, přípravků a léčiv (OKEČ 24).

3.2.3 Hodnocení dat z IS VaVaI

Podnikový sektor je v Česku v rámci zemí EU27 jedním z nejvíce podporovaných ze strany veřejného sektoru ve sféře VaV – podíl výdajů na VaV realizovaných v podnikovém sektoru financovaných z veřejných zdrojů patří v Česku mezi nejvyšší mezi zeměmi EU. I proto je zajímavé podívat se, kam veřejné výdaje v podnikové sféře míří, jaké typy oborů a odvětví vzhledem k výsledkům předchozí analýzy podporují. A právě to je cílem této kapitoly.

Nejsilnějším oborem, který v letech 2000-2010 získal největší objem veřejných prostředků na podporu VaV, je *strojírenství – výroba strojních zařízení a nástrojů*, doplněný ještě také poměrně silným oborem ostatní strojírenství. V tomto oboru získal podporu zároveň největší počet příjemců a lze jej proto považovat za nejdiverzifikovanější a také poměrně rovnoměrně rozptýlený.

Na druhém místě je v české ekonomice další silný a zároveň posilující obor – *elektrotechnika a elektronika*, kde podporu získalo celkem 107 příjemců. Na tento obor jsou poměrně úzce navázány další dva obory – *senzory, čidla, měření a regulace* a také obor *počítačový hardware a software* – a postavení elektroniky / elektrotechniky se tak v průmyslovém výzkumu ještě posiluje. Obor počítačový HW a SW je sice podle objemu získaných prostředků méně významný, neumístil se ani v tabulce 14, to je ale dáno finanční náročností výzkumu v této oblasti. Vzhledem k tomu, že v Česku je VaV v tomto oboru silný především v oblasti SW, zjednodušeně lze říci, že k vývojovým projektům zde stačí základní IT vybavení, což nelze finančně srovnávat například s výzkumem v oblasti strojírenství či lékařského výzkumu. Vzhledem k celkovému počtu příjemců 35 lze ale tento obor považovat také za významný.

Další dva obory jsou již podle počtu příjemců výrazně slabší a projekty VaV jsou v tomto případě spojeny s několika málo opakujícími se úspěšnými žadateli. Nelze je přitom považovat za tak významné z pohledu aplikačního potenciálu. Dobré postavení především oboru aeronautiky a ještě více jaderné energetiky je spojeno s několika velkými projekty nejúspěšnějšího žadatele – například v oboru jaderné energetiky se tento nejúspěšnější žadatel podílel na celkovém objemu projektů téměř z 90%! V případě aeronautiky je podpora diverzifikovanější – tři nejúspěšnější žadatelé mají podíl přibližně 67 %, první z nich pak zhruba 40 %.

Z pohledu aplikačního potenciálu jsou tak poměrně zajímavé i obory na dalších místech, s mírně nižším objemem prostředků realizovaných v rámci podpořených projektů. Z pohledu specializace české ekonomiky je to určitě obor *hutnictví a kovových materiálů*, který je možné navázat úzce na tradiční obor české ekonomiky.

Poměrně nejasnou specializaci má interdisciplinární obor *průmyslové procesy a zpracování*, který zahrnuje třetí největší počet příjemců veřejné podpory na projekty VaV. Obor sám o sobě není příliš vypovídající, při bližším pohledu na jednotlivé podpořené příjemce a projekty je ale jeho „specializace“ patrná. V rámci oboru lze nalézt zaměření na *chemické obory, hutnictví a kovové materiály, materiálový výzkum v oblasti syntetických a chemických vláken a strojírenství*.

Podobně je vnitřně různorodý také obor *nejaderné energetiky*, který zahrnuje projekty z oblasti využívání vodní energie, palivových článků, využití obnovitelných zdrojů energie, přičemž zaměření projektů je jak na vlastní velká zařízení (např. kotle, turbíny apod.), na jednotlivé menší součástky, tak i na proces a jeho zefektivňování apod.

Tabulka 15: Přehled celkových uznaných nákladů projektů soukromých příjemců podpořených veřejnými programy podle hlavních oborů (uvedeny obory s více než 1% podílem v roce 2010)

Hlavní obor - název	Průměr 2000- 2004	Podíl v %	Průměr 2006- 2010	Podíl v %	Celkový součet	Podíl v %	Počet příjemců ¹
Strojní zařízení a nástroje	336 559	7,5	641 506	9,1	5 226 886	8,4	126
Elektronika a optoelektronika, elektrotechnika	283 959	6,4	522 136	7,4	4 314 431	7,0	107
Aeronautika, aerodynamika	289 592	6,5	423 964	6,0	3 857 373	6,2	26
Jaderná energetika	290 056	6,5	402 189	5,7	3 751 284	6,1	16
Hutnictví, kovové materiály	282 644	6,3	402 883	5,7	3 710 274	6,0	54
Nejaderná energetika	190 736	4,3	353 780	5,0	2 913 314	4,7	65
Pozemní dopravní systémy a zařízení	242 831	5,4	301 668	4,3	2 797 538	4,5	77
Vojenství	208 933	4,8	300 499	4,3	2 756 092	4,5	27
Průmyslové procesy a zpracování	197 546	4,4	255 833	3,6	2 464 439	4,0	82
Ostatní strojírenství	183 691	4,1	252 772	3,6	2 366 002	3,8	56
Senzory, čidla, měření	87 077	1,9	188 402	2,7	1 464 472	2,4	61
Pohon, motory, paliva	60 681	1,4	184 075	2,6	1 284 465	2,1	39
Stavebnictví	64 595	1,4	151 340	2,2	1 144 267	1,8	48
Lékařská zařízení, přístroje a vybavení	63 641	1,4	134 431	1,9	990 361	1,6	31
Průmyslová chemie, chemické inženýrství	51 804	1,2	135 631	1,9	988 981	1,6	31
Střelné zbraně, munice ad.	91 816	2,1	81 279	1,2	957 291	1,5	17
Makromolekulární chemie	77 928	1,7	96 932	1,4	952 228	1,5	17
Ostatní materiály	54 242	1,2	115 767	1,6	850 045	1,4	23
Biotechnologie a bionika	79 925	1,8	68 564	1,0	822 370	1,3	33
Organická chemie	69 924	1,6	89 843	1,3	798 835	1,3	18
Informatika	125 488	2,8	105 692	1,5	779 437	1,3	48
Kompozitní materiály	51 661	1,2	121 952	1,7	746 113	1,2	30
Keramika, žáruvzdorné materiály a skla	68 042	1,5	76 199	1,1	713 047	1,2	18

Poznámka: ¹ Počet příjemců = počet různých subjektů, které získaly v daném oboru podporu, tj. pokud jeden subjekt získal více projektů v daném oboru je započítán pouze jednou. Červená čára značí přibližně 50% podíl na celkových nákladech projektů podle hlavních skupin oborů za roky 2000-2010.

Zdroj: IS VaVaI

A interdisciplinárním je také obor vojenství, který slučuje různorodé projekty zaměřené na výzkum a vývoj pro vojenské / armádní účely, u nichž převládají tradiční subjekty vázané na Ministerstvo obrany a Armádu ČR.

Ze struktury veřejných výdajů směřovaných na podporu projektů VaV podnikového sektoru je patrné, že podporovány jsou především tradiční, silné obory průmyslu. Existující podporu tak lze chápat jako *podporu postupnému upgradingu existujících technologií a oborů s cílem udržet a posílit jejich konkurenceschopnost*.

Na druhé straně podpora novým oborům a aktivitám, v kterých lze v Česku nalézt také potenciál „nové“ komparativní výhody, potenciálně dynamický růst a zdroj diverzifikace ekonomiky, je nižší.

3.3 Výsledky terénního šetření

Podobně jako v předchozí části analýzy hodnotící aplikační potenciál výzkumné sféry, bylo i v rámci hodnocení podnikové sféry a jejího znalostního potenciálu realizováno terénní šetření. Jeho hlavním cílem byl opět sběr především kvalitativních a detailnějších informací, které nelze odvodit z dostupných statistických dat.

Z časových důvodů bylo toto šetření na rozdíl od předchozího realizováno elektronickou formou, nikoliv osobními řízenými rozhovory. Technologické centrum AV ČR má však i z dalších (nicméně velmi nedávných či současných) projektů poměrně rozsáhlé zkušenosti z návštěv desítek domácích i zahraničních podniků, což umožňuje dobrou interpretaci získaných dat.

Pro řízené rozhovory bylo během března 2011 osloveno celkem 163 firem, z odvětví průmyslu i služeb, domácích i zahraničních. Tento vzorek není samozřejmě plně reprezentativní vzhledem k podnikové struktuře v Česku, nicméně toto ani nebylo cílem realizovaného šetření. Šetření se primárně zaměřilo na firmy realizující znalostní (VaV) aktivity. Firmy byly vybírány celkem ze tří zdrojů: (1) firmy, které byly zmíněny v rámci předchozích řízených rozhovorů na výzkumných pracovištích, (2) největší hráči (podle výdajů a pracovníků na VaV) v klíčových oborech identifikovaných v předchozí analýze a (3) subjekty uvedené v databázi RIV, které získaly v minulosti veřejnou podporu na VaV a které zároveň realizovaly tyto aktivity v nejsilnějších oborech identifikovaných v předchozí analýze výzkumné excelence.

Hlavním cílem průzkumu bylo získat hlubší, především kvalitativní, informace o realizovaných VaV aktivitách v těchto subjektech a podobně jako v předchozím šetření o spolupráci s výzkumnou sférou a o bariérách této spolupráce. Pro šetření byl jako podklad připraven elektronický dotazník, který obsahoval 4 okruhy otevřených otázek: (i) charakteristika konkurenční strategie a výhod firmy, (ii) výzkumné, vývojové a inovační aktivity, (iii) spolupráce na VaVaI aktivitách a (iv) spolupráce s akademickým sektorem, včetně jejích bariér.

Celkem bylo v průběhu února-března 2011 získáno 47 odpovědí na elektronický dotazník. Základní přehled respondentů je uveden v tabulce 16.

Dotazník obsahoval jak otevřené tak uzavřené otázky. Otevřené otázky byly po skončení sběru odpovědí podrobeny kvalitativnímu hodnocení spojenému se standardizací a kódováním odpovědí pro jejich následné vyhodnocení.

Důležité je zde ještě jednou zdůraznit, že realizované šetření nelze v žádném případě chápat jako reprezentativní šetření aplikační sféry. Jeho cílem nebylo získat takto rozsáhlá data, a ani to nebylo v časovém horizontu možné. Hlavním cílem bylo doplnit

existující statistická data a informace dostupné zpracovateli tak, aby bylo možné co nejlépe propojit obě hlavní části analýzy.

Tento průzkum bude však při interpretaci výsledků doplněn také o informace z předchozích projektů zpracovatele a terénních šetření, v nichž bylo za poslední tři roky dotazováno více než 200 podniků v Česku, domácích i zahraničních.

Tabulka 16: Základní charakteristika firem z dotazníkového šetření

	Domácí	Zahraniční
Praha	3	3
Středočeský kraj	2	3
Jihočeský kraj	1	1
Plzeňský kraj	1	1
Karlovarský kraj		1
Ústecký kraj	1	
Liberecký kraj	1	1
Královéhradecký kraj	2	1
Pardubický kraj	2	1
Vysočina kraj	1	1
Jihomoravský kraj	7	1
Olomoucký kraj	4	2
Zlínský kraj	2	1
Moravskoslezský kraj	1	2
0-49 zaměstnanců	12	0
50-249 zaměstnanců	11	6
250 a více zaměstnanců	5	14

Zdroj: vlastní šetření

Vzhledem k tomu, že firmy byly vybírány specifickým způsobem s důrazem na subjekty realizující VaVaI aktivity, nepřekvapuje, že naprostá většina oslovených firem zakládá svoji konkurenceschopnost na vlastním know-how.

I přestože se jedná o inovativní firmy, jen přibližně pětina charakterizuje svou konkurenční strategii cílem vytvoření nových trhů svými produkty, největší počet firem (téměř polovina dotázaných) se zaměřuje na maximalizaci podílu na stávajícím trhu, třetina chce tyto trhy rozšířit o nové (rozšířit exportní trhy pro své stávající produkty).

Toto lze podle zkušeností zpracovatele považovat za charakteristiku velké části domácích podniků (nejsou zde uvažovány podniky, které se v současnosti potýkají s existenčními problémy) – poměrně nízké cíle zaměřené především na známé trhy, případně doplněné exportními aktivitami a zaměřením na stávající produkty, spíše než snaha vytvářet zcela nové produkty pro nové trhy (tj. cílit na „nespotřebu“, neboli zákazníky, kteří si dosud nemohli produkt/technologie vůbec dovolit, a vytvářet zcela novou nabídku). A to se v tomto případě jedná o poměrně specifický segment inovačně orientovaných firem.

To, že dotazované firmy plně neodpovídají průměru podnikového sektoru, dokládá realizace VaV aktivit, kterou potvrdilo všech 47 dotázaných firem (ač zaměření a intenzita se samozřejmě liší). Nejčastěji se jedná o aplikovaný výzkum a vývoj zaměřený na vlastní produkty, pouze pětina firem realizuje vývojové aktivity vycházející z dostupného externího know-how zaměřené na přizpůsobení produktům na míru zákazníkovi.

Podobně vybranému vzorku firem odpovídá také charakter spolupráce na VaVaI aktivitách – většina oslovených firem spolupracuje s celou řadou subjektů doma i v zahraničí, včetně vysokých škol a výzkumných ústavů. Kvantitativně zde proto nebude spolupráce hodnocena, hodnocení výsledků se zaměří především na bariéry intenzivnější

spolupráce vnímané ze strany firem a provázání oborů. Zajímavé je v tomto ohledu samozřejmě srovnat bariéry u firem, které mají zkušenosti i ze spolupráce se zahraničními výzkumnými ústavy či VŠ. Hodnocení bude doplněno také několika citacemi, které dobře vystihují celkový charakter získaných odpovědí.

Hlavní bariérou intenzivnější spolupráce mezi výzkumným a aplikačním sektorem podle oslovených manažerů firem představuje *neochota a nezájem výzkumníků o spolupráci a aplikované výsledky a nesoulad mezi podnikovým a akademickým světem* (uvedeno celkem 14x). Manažeři hodnotí aktivní zájem výzkumníků o spolupráci nepříznivě, roli však hrají i odlišné „hodnoty“ obou systémů, které předurčují charakter práce, cíle či motivaci. Pokud nabídka na spolupráci přijde, jedná se často o nabídku motivovanou nutností – například potřeba splnit podmínku podpůrného programu.

Odráz této bariéry lze nalézt u výzkumníků dotazovaných v první části terénního šetření, kteří i přesto, že znají možné aplikace svých výsledků a prostor pro spolupráci s aplikační sférou, o tuto spolupráci nemají zájem. Na druhé straně jsou zde ale výzkumníci, kteří o spolupráci zájem mají, nemohou však najít potřebné partnery. Bariéru tedy nelze vnímat určitě jednostranně. Lze ji naopak dát do souvislosti s další bariérou, která je více shodná s výsledky šetření mezi výzkumnými týmy.

Jedná se o *nastavení finanční podpory VaV(aI) aktivit* ze strany veřejného sektoru. Podle části oslovených manažerů je současný systém *nemotivující* (celkem 6 odpovědí) – nevede firmy k vlastním vyšším investicím do těchto aktivit a zároveň nepodporuje aktivní, jasně cílenou spolupráci, ale spíše spolupráci účelovou. Navíc, podpora je rozdělována spíše podle „principu solidarity“ – „aby všichni byli spokojeni pokud možno stejným dílem“ – s chybějící jasnou podporou kvality a excelence a také následnou kontrolou výsledků a především přínosů podpořených projektů. Takto nastavená spolupráce často vede k deziluzi obou stran a může být jednou z příčin předchozí bariéry a nepříznivého vzájemného vnímání obou světů. Tři manažeři navíc zmínili jako jednu z bariér chybějící nepřímý nástroj podpory – možnost daňových úlev na nakupovaný VaV.

Na druhé straně nelze popřít, že zde bariéra v komunikaci a shodě mezi oběma sektory určitě existuje. Pomoci překonat by ji měly různorodé zprostředkující subjekty, které však zatím dostatečně a efektivně tuto funkci neplní a mezeru mezi aplikačním sektorem a výzkumem nedoplňují.

Další dvě zmíněné bariéry jsou již směřovány na samotný aplikační sektor. *Část podniků nespolupracuje s výzkumným sektorem v Česku z důvodu úzké specializace, pro kterou zde nemá vhodné (silné) partnery*. Případně se snaží maximálně chránit své know-how a spolupráce je tedy přednostně realizována pouze v rámci firmy – zde se tento typ odpovědi týkal zahraničních firem (nadnárodních korporací).

Několik manažerů (3 odpovědi) poukázalo také na *slabou absorpční kapacitu domácího podnikového sektoru, který zatím není tak silně orientován na inovační aktivity a dlouhodobé, strategické plánování a cíle*, kam samozřejmě VaVaI aktivity patří. Vzhledem k tomu, že tato bariéra je opět v podstatě identická s jednou z uvedených ze strany výzkumného sektoru, vyplývá zde jasná potřeba zvýšení inovační kapacity domácího aplikačního sektoru jako součást podpory intenzivnějšího propojení obou sfér.

Na závěr ještě několik citací, které vystihují předchozí závěry:

- Hlavní bariéry vidíme jednak v přístupu k řešené problematice, akademická oblast chce poznatky spíše obecné, snaha je sdílet/publikovat, soukromý subjekt naopak chce konkrétní výsledky pro sebe a vlastní ekonomické využití. Dále je bariérou

komunikace ve spíše specifických oblastech požadovaných soukromou sférou a dostatečnou úrovní odpovídajících znalostí u soukromého subjektu, aby spolupráce byla efektivní a oboustranně přínosná. Často chybějící mezičlánek možnosti spolupráce významně omezuje, zejména v její počáteční fázi.

- Ačkoliv spolupracujeme i s domácími subjekty, tak v porovnání obou subjektů [domácích a zahraničních] je naprosto zásadní rozdíl v ochotě a z toho vyplývající rychlosti i kvalitě spolupráce. Zahraniční subjekty jsou na spolupráci s průmyslem zvyklé a mají o ni sami aktivní zájem, zatímco u domácích je to často vynuceno okolnostmi a zájem je tedy čistě účelový - zaškrtnout v některém z formulářů kolonku spolupráce s průmyslem, ale nic víc.
- Spolupracujeme pouze s vývojovými centry v rámci našeho koncernu. Hlavním důvodem je ochrana know-how. Dalším důvodem je úzká specializace, takže lze těžko nalézt někoho, kdo by dokázal odborně pomoci / spolupracovat v širším měřítku.
- V kombinaci s laxním přístupem státní správy je pak často výsledkem opět podpora průměrnosti (aby všichni byli uspokojeni pokud možno stejným dílem) bez jasné podpory kvalitních projektů a kontroly výsledků projektů. Na druhou stranu je ovšem třeba uvést, že také podnikatelská sféra v ČR trpí určitým zpožděním vývoje a mnoho českých firem uvažuje ve velmi krátkém časovém horizontu (často ne více než 1 rok) a jen velmi málo firem dokáže strategicky plánovat svůj rozvoj v časovém horizontu 5 a více let.
- Z akademické strany není vhodná viditelná nabídka, akademický a reálný svět není moc kompatibilní v oblasti projektového řízení jednotlivých projektů z hlediska chápání významu času, nákladů a odpovědnosti k plnění dohodnutých cílů, neexistuje „usefriendly“ použitelné tržiště poptávky a nabídky mezi akademickým světem a podniky, Neexistuje dostatečně stimulační politika státu pro podporu rozvoje spolupráce akademické a soukromé sféry.

4 Shrnutí – vazby silných oborů a odvětví

Cílem této kapitoly je ukázat, jaké jsou hlavní a potenciální vazby mezi sledovanými silnými obory – průmyslovými odvětvími se silným VaV potenciálem a klíčových pro českou ekonomiku a nadprůměrnými výzkumnými obory. Identifikace těchto vazeb je poměrně složité téma z důvodu interdisciplinárního charakteru některých řešených témat, stejně jako z důvodu obtížné odhadnutelnosti, kam mohou konkrétní obory v budoucnu směřovat. V neposlední řadě hraje roli stále poměrně široké vymezení oborů v dostupných datech, které neumožňuje přesně identifikovat, jaký výzkum či jaká výroba jsou zde realizovány. Z tohoto důvodu byla proto realizována obě terénní šetření, která měla identifikaci vazeb napomoci lépe identifikovat. U obou šetření se však jedná pouze o výběrová, nikoliv úplná šetření, a proto se stále jedná o vlastní identifikaci potenciálních i skutečných vazeb. Hlavním cílem tohoto shrnutí je (i) ukázat míru souladu mezi oborovou strukturou hospodářství a oborovou strukturou výsledků generovaných akademickou sférou a (ii) nalezení hlavních přesahů mezi obory, u nichž dochází ke vzniku nových specifických znalostí s potenciálem pro komerční aplikace.

K hodnocení přesahů mezi průmyslovými odvětvími a výzkumnými obory bylo využito také rozhovorů s reprezentanty identifikovaných excelentních oborů. Ti byli dotazováni, v jakých odvětvích a oborech vidí hlavní aplikační příležitosti svých výsledků, resp. do jakých oborů jejich výsledky přímo směřují. U čistě na základní výzkum zaměřených výzkumníků jsme zjišťovali, ve kterých odvětvích jsou jimi vytvářené znalosti nejčastěji aplikovány. Na druhé straně je zdrojem informací dotazníkové šetření realizované mezi podniky, které byly dotazovány mimo jiné na oborové zaměření jejich spolupráce s akademickým sektorem. I proto bylo toto šetření zaměřeno na specifitější vzorek firem realizujících VaV aktivitu.

Přehled potenciálních vazeb shrnuje tabulka 17. Řádky obsahují skupiny průmyslových oborů, které byly vybrány na základě ekonomických a znalostních kritérií prezentovaných v kapitole 3. Ve sloupcích jsou vymezené nadprůměrné výzkumné obory. Počet hvězdiček značí sílu vazby, která je hodnocena prostřednictvím kvalitativních dat získaných z obou terénních šetření.

Z tabulky je patrné, že znalostní potenciál aplikační a výzkumné sféry se skutečně protne jen v omezené míře – opravdu intenzivní spolupráce zaměřená na společné VaVaI projekty a realizaci unikátního know-how v praxi je limitovaná. Bariéry lze podle předchozích výsledků hledat v obou hodnocených sférách i ve skutečnosti, že ekonomická specializace Česka není tak shodná s jeho výzkumnou silou. Řada silných výzkumníků i silných podniků musí hledat partnery pro případnou spolupráci mimo ČR. V řadě oborů, kde některé výzkumné týmy dosahují úrovně světové špičky, absorpční kapacita domácí podnikové sféry zaostává.

Zároveň však z předchozích výsledků překvapí častá neochota spolupráce s druhou stranou – v obou případech zdůvodňovaná odlišným přístupem k práci či odlišnými cíli. Tato bariéra nepochybně existuje, příklady úspěšné spolupráce a také často intenzivnější spolupráce domácích a zahraničních subjektů (oběma směry) ale ukazují, že překonat lze. Obecně by ji měly pomáhat překonat subjekty tzv. inovační infrastruktury – centra transferu technologií, inovační inkubátory, vědecko-technické parky apod., které jsou i v Česku již několik let intenzivně podporovány. Z pohledu výsledků této analýzy je však jejich dosavadní přínos pro iniciaci užší spolupráce výzkum-aplikační sféry omezený¹⁰.

¹⁰ Zde je třeba zdůraznit, že role subjektů inovační struktury nebyla předmětem tohoto hodnocení, jedná se tedy o odvozený, zjednodušený závěr.

Jejich aktivitu by měla doplňovat samozřejmě i efektivní podpora z národní úrovně. Ta je ale, překvapivě shodně, oběma stranami hodnocena jako nemotivující, vedoucí převážně k účelové spolupráci.

Toto je v podstatě příklad, kdy zde existují v daném oboru silné subjekty aplikační sféry i silné výzkumné týmy. Potenciální přínos z podpory VaV je tedy v této oblasti nejvyšší. Úspěšných příkladů skutečné spolupráce je však zatím v této skupině podle realizované analýzy málo. Jsou zde sice na obou stranách silné subjekty, ty však zatím nedokázaly najít cestu ke společné spolupráci. Namísto největšího potenciálního přínosu se zde zatím ukazují největší „promarněná příležitost.

Další „promarněnou příležitostí“ je ale svým způsobem i situace, kdy zde existují silné výzkumné týmy s potenciálně silnými aplikačními možnostmi, které jsou však v důsledku slabé domácí absorpční kapacity uplatněny v zahraničí. Slabá domácí poptávka po VaV službách a nízká absorpční kapacita se ukazují jako významná bariéra v šetřeních v obou sférách, potvrzují to ale i další analýzy zpracovatele. Při tvorbě priorit a v hledání řešení pro identifikované klíčové výzvy české společnosti je třeba mít tento faktor určitě na paměti a reagovat na něj například systémovými opatřeními, která podpoří rozvoj adekvátní absorpční kapacity aplikační sféry.

Cílem této analýzy nebylo zhodnocení faktické spolupráce mezi výzkumem a aplikační sférou, ale zejména oborová propojenost a oborové vazby. Identifikované nedostatky v propojení těchto dvou sfér jsou tedy spíše „vedlejší“ efektem analýzy. Efektem, který však ukazuje na potřebu tyto bariéry detailně vyhodnotit. Spolupráce mezi výzkumem a aplikační sférou je tématem inovačních politik v Česku již poměrně dlouhou, existuje zde i řada nástrojů, které se zaměřují na její podporu, zatím se však ukazuje, že neefektivně. Jedním z důležitých výsledků realizovaných analýz je tedy potřeba detailního vyhodnocení přínosů dosavadních programů pro iniciaci spolupráce výzkum-aplikační sféra a skutečných bariér této spolupráce a následné efektivnější, více zacílené podpory, která bude mířit na skutečné bariéry.

Kromě výše nastíněné situace, kdy obdobně zaměření aktéři výzkumu a aplikační sféry nedokážou najít cestu ke společným projektům, existují i „objektivní“ důvody omezené spolupráce. Všechny byly již v podstatě popsány v první části analýzy – hodnocení aplikačního potenciálu výzkumu. Z oborového propojení pak vyplývá především absence potřebných (vhodných) partnerů na jedné, či na druhé straně. Z tabulky 16 se ukazuje, že tato bariéra se bohužel týká velké části jak výzkumných, tak průmyslových oborů.

Na obou stranách se v tomto případě nacházejí silné subjekty, kterým však chybí partner z druhé strany, který by pomohl posunout jejich know-how ještě výše a zvýšit přínosy pro českou ekonomiku. Z pohledu nastavení systému podpory VaVaI aktivit zde vyvstává tedy otázka, jak tuto mezeru zaplnit. I z pohledu orientované podpory je však tato otázka aktuální, pokud je daná oblast vázána na klíčovou výzvu české společnosti, kterou je třeba „vyřešit“.

Z realizované analýzy vyplývají tři možnosti vyplnění této mezery, ani jedno nelze v tuto chvíli upřednostňovat, naopak, mělo by se jednat o jejich kombinaci. Tyto možnosti jsou:

- Podpořit vlastní zakládání firem ze strany výzkumných týmů a organizací
- Podpořit absorpční kapacitu domácích subjektů a zvýšit jejich inovační poptávku
- Více propojit domácí a zahraniční subjekty, ať domácí výzkumné týmy se zahraničními firmami mající pobočky v Česku, nebo domácí podniky se zahraničními výzkumnými týmy, případně podpořit příchod zahraničních partnerů do Česka tak, aby domácí know-how nebylo využito mimo Česko.

Tabulka 17: Vazby potenciálního aplikačního využití výsledků výzkumných oborů v klíčových oborech ekonomiky

	Instruments, instrumenta- tion	Nuclear physic / Nuclear science, technology	Physics	Medicine general & internal	Spectroscopy	Electro- chemistry	Other chemistry	Material sciences	Computer sciences, engineering	Automation, control system	Aerospace	Environmental sciences	Molecular biology	Polymer sciences
Automobilový průmysl								***	***	***				
Strojírenství		**	**					*	***	*				
Elektronické, optické ad. přístroje	****		**			*			***	***				
IT služby			*						***	**				
Farmacie, lékařské přípravky				*	*	*	**					*	*	**
Petrochemický, chemický p.							***	*				***		
Gumárenství, plastikářství														
Elektrotechnický průmysl	*		**						**	**				
Zdravotnictví	***			*		***		**	***				**	
Energetika		**	**					***	*			*		

Poznámka:

**** - silná identifikovaná vazba a spolupráce s domácími subjekty aplikační sféry na společných VaVaI projektech

*** - silná identifikovaná vazba včetně realizované domácí spolupráce výzkum-aplikace, nicméně spolupráce zatím menšího rozsahu

** - střední identifikovaná vazba, spolupráce se subjekty aplikační sféry mimo Česko – nedostatečná absorpční kapacita

* - slabá vazba – pouze označen potenciál pro aplikace / spolupráci, skutečná spolupráce se zatím nerealizuje

prázdná buňka – velmi slabá až žádná vazba

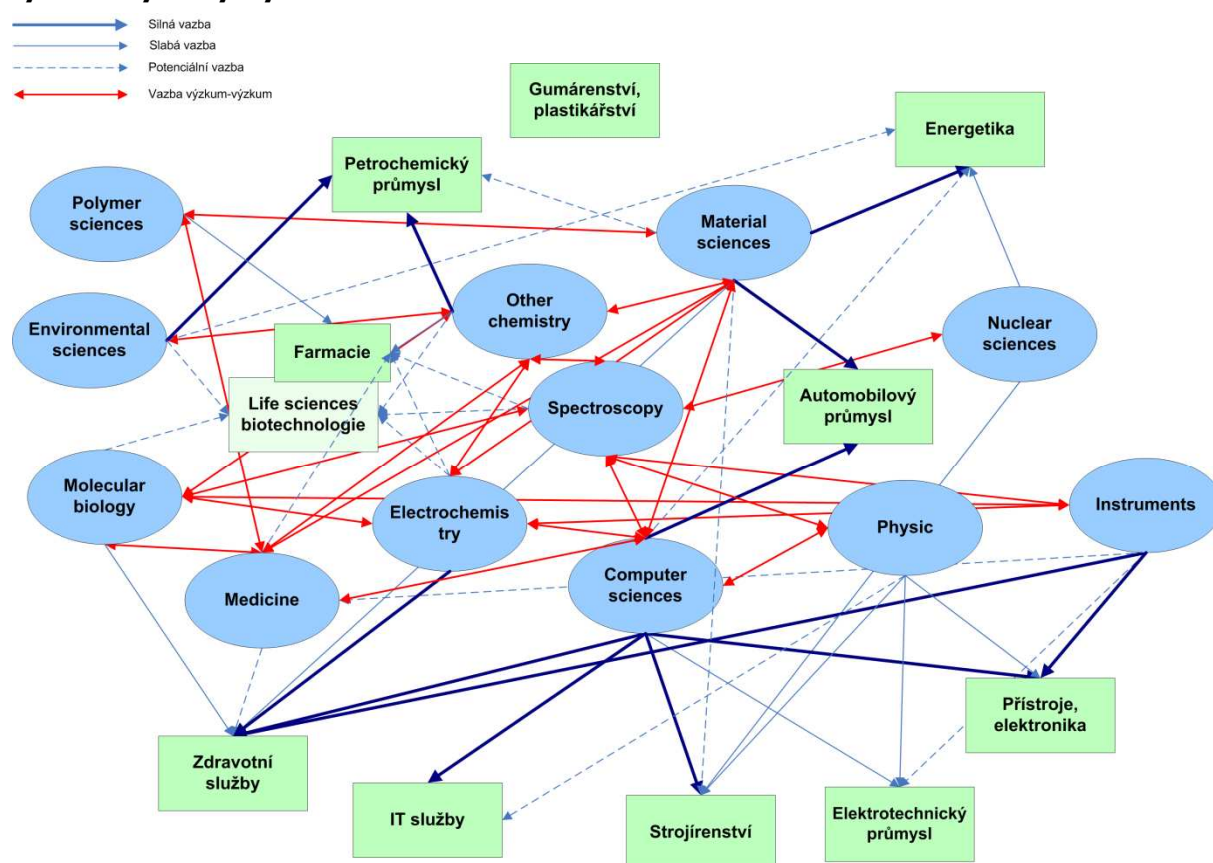
Zdroj: Vlastní hodnocení

Na první pohled tři jednoduché možnosti, z pohledu konkrétních nástrojů však mnohem komplexnější problémy, jejichž řešení musí vycházet z dobré znalosti konkrétních bariér.

Další metodou zhodnocení oborových překryvů je jednoduché mapové znázornění skutečných vazeb a spolupráce, v tomto případě nikoliv pouze mezi aplikačním sektorem a výzkumem, ale i v rámci výzkumu samotného. Tato mapa je znázorněna na obrázku 2, kde je zároveň graficky odlišena intenzita těchto vazeb. Doplněny jsou i dva další obrázky, kde jsou samostatně zobrazeny vazby mezi aplikační sférou a výzkumem a pouze mezi výzkumnými týmy. U této druhé spolupráce je třeba zdůraznit, že nebyla předmětem podrobného zjišťování. Zobrazené vazby nejsou tedy vyčerpávající, odrážejí v podstatě spontánní odpověď na charakter spolupráce oslovených výzkumníků.

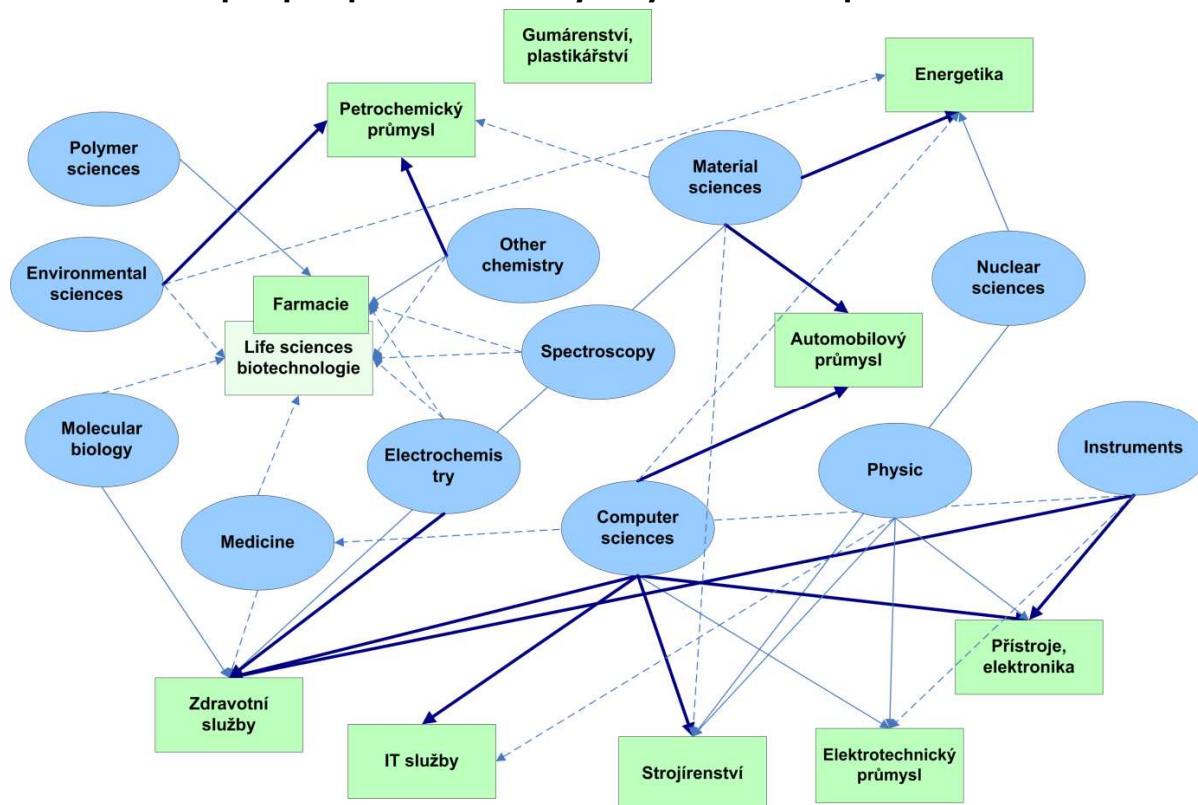
Obrázek potvrzuje na první pohled odlišnou provázanost jednotlivých oborů s aplikační sférou, kdy důvody byly diskutovány v předchozích kapitolách. Zároveň však srovnání spontánních a neúplných vazeb mezi výzkumem a silných vazeb mezi výzkumem a aplikační sférou dokládá zatím limitovanou propojenost těchto dvou sektorů. Tato bariéra je sice již delší dobu zmiňována v řadě strategických dokumentů, podle těchto výsledků se zatím nepodařilo najít opravdu efektivní a účinné nástroje na její zmírnění.

Obrázek 2: Mapa spolupráce mezi silným výzkumem a aplikační sférou a mezi výzkumnými týmy



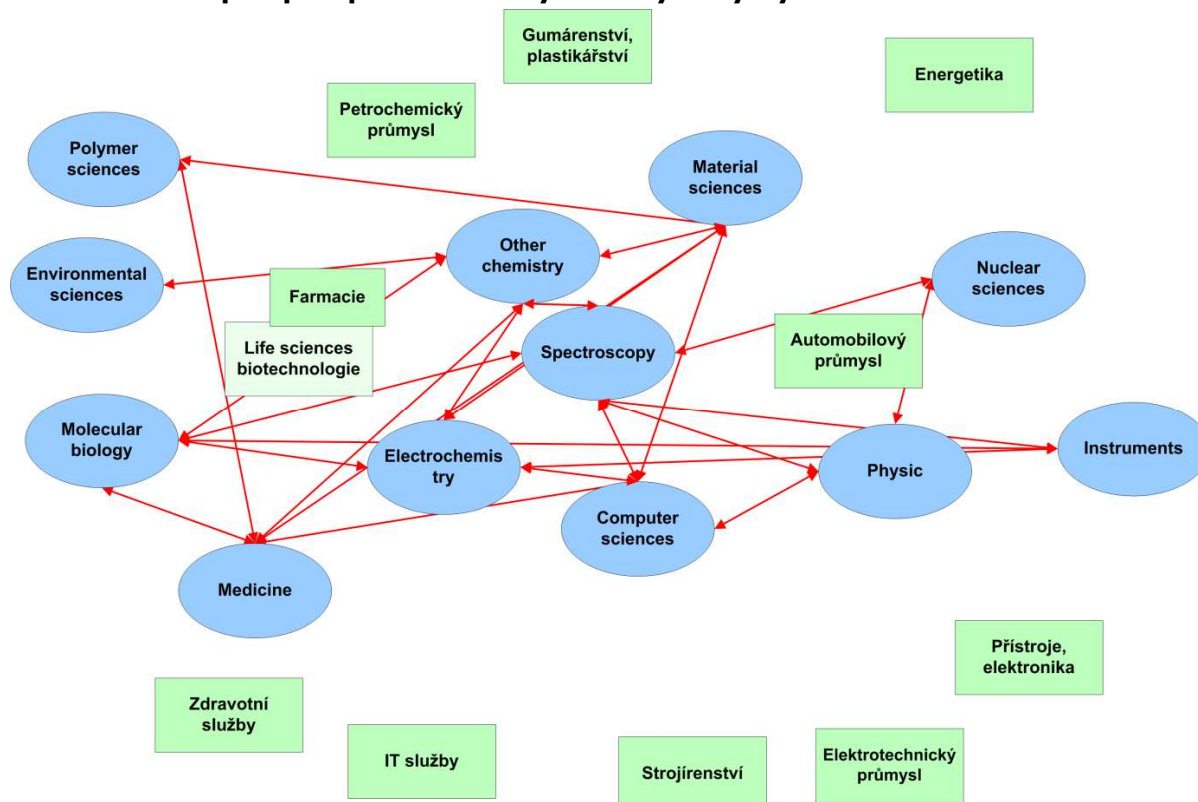
Zdroj: Vlastní hodnocení podle provedených analýz

Obrázek 3: Mapa spolupráce mezi silným výzkumem a aplikační sférou



Zdroj: Vlastní hodnocení podle provedených analýz

Obrázek 4: Mapa spolupráce mezi výzkumnými týmy



Zdroj: Vlastní hodnocení podle provedených analýz

Příklad potenciálních vazeb, které lze jen obtížně předvídat:

Kontrola kvality mléčných produktů pomocí „ultra high sound frequency“

Inovace ve sféře jakosti a bezpečnosti mléčných produktů byla dosažena nedávno vyvinutým použitím ultra vysoké frekvence zvuku pro detekci kontaminace v mléčných výrobcích. Firma CAPSA produkuje téměř dva miliony litrů mléka za den a použití tradičních metod pro testování kvality výrobků by běžně trvalo až pět dní. Pro firmu to znamená za normálních okolností držet 10 mil. l mléka na skladě. Pro firmu to samozřejmě znamená významnou ztrátu, kterou chtěla eliminovat nalezením rychlejšího a levnějšího, ale přesto zcela spolehlivého systému pro testování jakosti mléka a mléčných výrobků. Obrátila se proto na Akustický ústav Nejvyšší rady pro vědecký výzkum a požádala, zda tento je institut schopen vyvinout stroj, který by dokázal zjistit pomocí ultra vysoké frekvence zvuku nějaký druh kontaminace mléka v Tetra-Pak kartonu, který se skládá ze sedmi různých vrstev materiálu. Továrna na mléko předala Ústavu všechny potřebné informace o znečištění a falšování mléčných výrobků. Akustickému ústavu nakonec trvalo dva roky testů a zlepšování vyvinout stroj, který splnil požadavky zákazníka. Výhody této nové metody jsou více než zřejmé: kontaminace je zjištěna mnohem rychleji než dříve a „neničivý“ způsob testování nahradil tradiční metody odběru vzorků (dříve z roční produkce 700 milionů litrů mléka byl testován a zničen jeden a půl milionu lahví a krabic).

5 Evropský a světový kontext

Předchozí hodnocení aplikační sféry v Česku je zajímavé doplnit o širší obrázek z evropské a světové ekonomiky, který může poukázat na trendy v podnikovém VaV. Toto hodnocení není stěžejní částí této analýzy a vychází tedy z jednoduše dostupných dat hodnotících oborovou strukturu VaV aktivit v evropské a světové ekonomice. Zdrojem těchto dat je „EU Industrial R&D Investment Scoreboard“, který od roku 2004 publikuje každoročně základní ekonomická a finanční data 1000 největších investorů do VaV aktivit v EU a mimo EU. Data jsou založena na informacích uváděných v ročních výročních zprávách přímo jednotlivými firmami.

Oborově jsou data klasifikována trochu odlišně než tradiční statistiky podle klasifikace OKEČ / NACE, i přesto lze ale většinu z nich propojit na obory v předchozí části analýzy.

Základní ukazatele za 100 největších investorů do aktivit VaV v roce 2009 v EU a mimo EU shrnují tabulky 18 a 19. V nich se potvrzuje i v Česku velmi silné postavení *automobilového průmyslu*, především v zemích EU, následovaný silným, ale v Česku spíše slabým, *farmaceutickým průmyslem*, silným naopak více mimo EU, především v USA.

Tabulka 18: Výdaje na VaV a další základní charakteristiky 1000 největších investorů v EU, 2009

EU	2009				Růst VaV 2009/2004 (%)
	VaV výdaje	Tržby	Zaměstnanci	Podíl na výdajích VaV	
Automobiles & parts	27 429	496 193	2 130 311	21,2	9,1
Pharmaceuticals	20 092	141 878	495 816	15,5	16,7
Telecommunications equipment	10 741	80 920	306 270	8,3	25,8
Aerospace & defence	8 005	141 494	569 844	6,2	5,8
Chemicals	7 485	224 768	615 035	5,8	6,8
Electrical components, equipment	5 803	120 632	743 077	4,5	-12,6
Fixed line telecommunications	4 603	275 598	1 029 293	3,6	54,3
Banks	4 335	407 648	1 876 840	3,3	237,0
Software	4 035	29 301	195 855	3,1	43,7
Industrial machinery	3 893	139 760	758 307	3,0	52,1
Semiconductors	3 539	16 572	138 631	2,7	12,5
Commercial vehicles & trucks	2 346	51 124	204 685	1,8	60,4
Oil & gas producers	2 330	647 574	455 720	1,8	28,1
Food producers	2 072	144 395	645 423	1,6	8,4
Health care equipment & services	2 017	45 500	332 058	1,6	53,5
Leisure goods	1 992	27 590	139 314	1,5	-26,1
General industrials	1 622	73 277	411 249	1,3	88,2
Biotechnology	1 479	5 850	28 471	1,1	35,1
Electricity	1 417	262 749	508 882	1,1	24,2
Household goods	1 381	59 067	280 984	1,1	66,2
Construction & materials	1 376	215 038	1 113 342	1,1	16,5
Media	1 316	62 866	205 118	1,0	2,7

Zdroj: EU Industrial R&D Investment Scoreboard

Na dalších místech jsou již mezi EU a zbytkem světa (především USA, Japonskem a dalšími vyspělými státy) výraznější rozdíly. Tyto sektorové rozdíly jsou navíc podle nedávné studie založené na datech z „EU Industrial R&D Investment Scoreboard“ jedním z klíčových faktorů zaostání Evropy za USA z pohledu inovačních vstupů.

V Evropě jsou na dalších místech zastoupeny více tradiční obory jako telekomunikace, chemický průmysl a elektronika / elektrotechnika doplněné obranným a leteckým výzkumem. V zemích mimo EU, především v USA, mají silnější postavení nové obory spojené s informačními technologiemi – počítačový software i hardware (společně s velmi rychle rostoucími technologiemi v oblasti internetu) a také biotechnologie.

Zajímavé je podívat se i na změny ve výdajích v jednotlivých oborech, které mohou naznačovat proměnu významu oborů do budoucna. K rychleji rostoucím patří právě spíše sektory se zatím nižším podílem na VaV, rychle rostou zejména obory a odvětví služeb, jejichž celkové výdaje jsou i vzhledem k nižší investiční náročnosti zatím stále nízké.

K dalším patří již zmíněné technologie pro *internet*, *těžba* (obecně) a *zpracování ropy a plynu*. Obory, které lze dát do souvislosti s klíčovými globálními trendy, které i podle největších poradenských společností¹¹ budou ovlivňovat v dalších letech vývoj světové ekonomiky. Patří mezi ně především stále intenzivnější propojování světa a lidí moderními komunikačními technologiemi, internet věcí, potřeba najít alternativy pro nerostné suroviny či výrazně zvýšit efektivitu jejich využívání a tlak na produktivitu ve vyspělých zemích světa pod rostoucí konkurencí levnějších ekonomik.

K dalším rychleji rostoucím oborům patří i počítačový hardware, telekomunikační vybavení a přístroje a také elektronika pro domácnosti, ale také oblast zdravotnictví a lékařské péče reprezentovaná obory farmacie, biotechnologie a výroba lékařských přístrojů.

Tabulka 19: Výdaje na VaV a další základní charakteristiky 1000 největších investorů v zemích mimo EU, 2009

Mimo EU	2009				Růst VaV 2009/2004 (%)
	VaV výdaje	Tržby	Zaměstnanci	Podíl na výdajích VaV	
Pharmaceuticals	47 002	296 116	903 436	16,8	25,7
Automobiles & parts	35 430	855 959	2 668 059	12,7	-0,8
Semiconductors	20 708	127 621	558 370	7,4	6,7
Electronic equipment	15 778	355 622	910 010	5,7	5,7
Software	15 024	103 202	483 483	5,4	10,3
Computer hardware	14 999	380 745	1 253 028	5,4	-25,2
Telecommunications equipment	14 193	115 025	481 244	5,1	13,0
Leisure goods	11 566	182 266	651 417	4,1	-8,3
Chemicals	10 632	316 340	828 081	3,8	5,6
General industrials	10 036	397 658	1 675 862	3,6	33,3
Biotechnology	8 270	38 041	92 641	3,0	12,7
Aerospace & defence	7 024	242 679	1 128 753	2,5	26,3
Health care equipment & services	6 412	89 370	442 678	2,3	30,3
Computer services	6 395	125 555	706 881	2,3	18,9
Electrical components & equipment	5 600	147 817	1 023 725	2,0	75,4
Electronic office equipment	5 070	69 646	473 184	1,8	221,9
Oil & gas producers	4 752	1 124 497	1 852 609	1,7	141,8
Commercial vehicles & trucks	4 351	144 352	419 952	1,6	62,7
Fixed line telecommunications	4 083	225 257	908 319	1,5	29,9
Food producers	3 809	233 587	642 401	1,4	115,7
Internet	3 403	28 284	75 426	1,2	330,4
Industrial machinery	2 915	113 398	656 647	1,0	46,2

Zdroj: EU Industrial R&D Investment Scoreboard

¹¹ Např. McKinsey, Ernest&Young, KPMG – viz jejich nedávné studie.

6 Přílohy

Příloha 1: Podniky s technickými a netechnickými inovacemi v období 2006–2008

	Podniky s inovačními aktivitami		z toho				Podniky bez inovačních aktivit	
			Podniky s technickými inovacemi		Podniky s netechnickými inovacemi			
	Počet	% ^[1]	Počet	% ^[1]	Počet	% ^[1]	Počet	% ^[1]
Česko celkem	19 303	49,9%	12 213	31,6%	16 334	42,2%	19 392	50,1%
Praha	3 931	50,5%	2 323	29,8%	3 420	43,9%	3 857	49,5%
Střední Čechy	2 036	52,9%	1 355	35,2%	1 732	45,0%	1 814	47,1%
Jihozápad	1 838	47,5%	1 203	31,1%	1 364	35,3%	2 030	52,5%
Severozápad	1 701	51,6%	1 036	31,4%	1 507	45,7%	1 593	48,4%
Severovýchod	2 654	50,5%	1 999	38,0%	2 273	43,2%	2 602	49,5%
Jihovýchod	3 362	51,6%	2 144	32,9%	2 837	43,5%	3 159	48,4%
Střední Morava	2 110	47,7%	1 231	27,8%	1 829	41,3%	2 317	52,3%
Moravskoslezsko	1 671	45,3%	922	25,0%	1 373	37,2%	2 020	54,7%

Poznámka: [1] Procento ze všech podniků v dané skupině

Zdroj: ČSÚ

Příloha 2: Inovační aktivity podniků v letech 2006-2008 – podíl v % na celkovém počtu podniků v dané kategorii

Zpracovatelský průmysl NACE	Podniky s inovačními aktivitami	Podniky s technickými inovacemi	Podniky s netechnickými inovacemi	Podniky bez inovačních aktivit
Výroba potravinářských výrobků a nápojů	59,3	47,5	48,5	40,7
Výroba textilií a textilních výrobků	49,8	33,3	43,7	50,2
Výroba oděvů, zpracování a barvení kožšin	54,3	23,6	47,5	45,7
Činění a úprava usní, výroba sedlářských výrobků a obuvi	37,8	20,7	34,7	62,2
Zpracování dřeva, výroba dřevařských, korkových ad. výrobků	33,7	25,0	27,1	66,3
Výroba vlákniny, papíru a výrobků z papíru	59,3	40,6	51,7	40,7
Vydavatelství, tisk a rozmnožování nahaných nosičů	69,6	49,6	53,1	30,4
Výroba koksu, jaderných paliv, rafinérské zpracování ropy	74,7	49,4	50,0	i.d.
Výroba chemických látek, přípravků, léčiv a chemických vláken	77,4	63,9	68,2	22,6
Výroba pryžových a plastových výrobků	61,9	41,5	51,6	38,1
Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků	54,0	46,9	41,6	46,0
Výroba základních kovů a hutních výrobků	65,4	44,4	52,3	34,6
Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků	53,2	43,1	41,8	46,8
Výroba a opravy strojů a zařízení j. n.	59,4	49,0	45,3	40,6
Výroba kancelářských strojů a počítačů	60,3	38,5	52,4	39,7
Výroba elektrických strojů a zařízení	61,6	46,2	48,9	38,4
Výroba rádiových, televizních a spojových zařízení a přístrojů	53,7	33,3	48,0	46,3
Výroba zdravotnických, přesných, optických a časoměrných přístrojů	59,8	38,9	50,9	40,2

Výroba motorových vozidel, výroba přívěsů a návěsů	56,3	46,3	46,9	43,7
Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení	52,8	44,4	42,5	47,2
Výroba nábytku; zpracovatelský průmysl j. n.	56,6	41,8	46,8	43,4
Recyklace druhotných surovin	31,5	23,4	22,9	68,5

Zdroj: ČSÚ

Příloha 3: Inovační spolupráce u technicky inovujících podniků podle typu spolupracujícího partnera v období 2006–2008

	Uvnitř podniku nebo skupiny podniků	Dodavatelé zařízení, materiálů, součástí nebo SW	Klienti nebo zákazníci	Konkurenční a jiné podniky z téhož odvětví	Konzultanti, komerční laboratoře nebo soukromé VaV instituce	Univerzity nebo ostatní instituce vyššího vzdělávání	Vláda nebo soukromé výzkumné neziskové instituce
ČR celkem	21,1%	31,9%	30,9%	3,1%	4,4%	6,7%	1,9%
podle vlastnictví							
domácí podniky	11,3%	34,9%	36,2%	3,8%	3,9%	7,4%	2,5%
zahraniční afilace	44,5%	24,6%	18,2%	1,6%	5,4%	5,1%	0,4%
podle velikosti podniku							
malé (10-49 zam.)	17,1%	32,7%	37,6%	2,5%	2,0%	5,6%	2,4%
střední (50-249 zam.)	23,5%	33,6%	22,1%	4,5%	7,0%	7,9%	1,4%
velké (250 a více zam.)	30,4%	25,4%	24,4%	2,7%	7,5%	8,6%	1,0%
podle odvětví							
B Těžba a dobývání	30,7%	43,2%	17,8%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%
C Zpracovatelský průmysl	21,2%	25,2%	31,1%	4,1%	7,1%	8,1%	3,2%
D Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla	33,3%	49,6%	11,0%	0,0%	6,1%	0,0%	0,0%
E Zásobování vodou	23,3%	52,0%	18,3%	0,0%	0,0%	6,4%	0,0%
F Stavebnictví	20,3%	25,3%	38,9%	9,9%	2,1%	3,4%	0,0%
G Velkoobchod a maloobchod; opravy motorových vozidel	18,5%	41,4%	33,3%	0,1%	0,4%	6,2%	0,0%
H Doprava a skladování	9,4%	55,3%	31,5%	1,2%	1,3%	0,6%	0,6%
I Ubytování, stravování a pohostinství	10,0%	79,2%	10,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
J Informační a komunikační činnosti	20,5%	25,5%	40,6%	5,4%	2,2%	5,1%	0,7%
K Peněžnictví a pojišťovnictví	38,3%	29,9%	22,1%	4,8%	4,9%	0,0%	0,0%
L Činnosti v oblasti nemovitostí	73,5%	24,6%	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	0,0%
M Profesní, vědecké a technické činnosti	21,9%	24,1%	29,2%	2,2%	6,4%	12,1%	4,0%
N Administrativní a podpůrné činnosti	24,4%	54,5%	14,7%	2,5%	2,1%	1,7%	0,0%

[1] Procento ze všech technicky inovujících podniků v dané skupině

Zdroj: ČSÚ

Příloha 4: Odvětví zpracovatelského průmyslu podle klasifikace OKEČ

15	Výroba potravinářských výrobků a nápojů
16	Výroba tabákových výrobků
17	Výroba textilií a textilních výrobků
18	Výroba oděvů, zpracování a barvení kožšin
19	Činění a úprava usní, výroba brašnářských a sedlářských výrobků a obuvi
20	Zpracování dřeva, výroba dřevařských, korkových, proutěných a slaměných výrobků kromě nábytku
21	Výroba vlákniny, papíru a výrobků z papíru
22	Vydavatelsví, tisk a rozmnožování nahaných nosičů
23	Výroba koksu, jaderných paliv, rafinérské zpracování ropy
24	Výroba chemických látek, přípravků, léčiv a chemických vláken
25	Výroba pryžových a plastových výrobků

26	Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků
27	Výroba základních kovů a hutních výrobků
28	Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků (kromě strojů a zařízení)
29	Výroba a opravy strojů a zařízení j. n.
30	Výroba kancelářských strojů a počítačů
31	Výroba elektrických strojů a zařízení j. n.
32	Výroba rádiových, televizních a spojových zařízení a přístrojů
33	Výroba zdravotnických, přesných, optických a časoměrných přístrojů
34	Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), výroba přívěsů a návěsů
35	Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení
36	Výroba nábytku; zpracovatelský průmysl j. n.
37	Recyklace druhotných surovin