

# **Výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd ve Středočeském kraji**

## **(Analýza sekundárních statistických dat)**

**22. června 2018**

## Obsah

<b>Manažerské shrnutí.....</b>	<b>3</b>
<b>Úvod.....</b>	<b>5</b>
<b>1 Pozice Středočeského kraje v oblasti VaVal v evropském kontextu .....</b>	<b>5</b>
1.1 Srovnání Středočeského kraje s vybranými regiony EU.....	5
1.2 Srovnání Středočeského kraje s ostatními regiony Česka .....	8
1.3 Pozice Středočeského kraje z hlediska úspěšnosti v projektech Horizont 2020.....	9
1.4 Tematické zaměření projektů .....	12
<b>2 Pozice Středočeského kraje v oblasti VaVal v kontextu Česka .....</b>	<b>13</b>
2.1 Analýza vstupů a výstupů výzkumného prostředí .....	13
2.2 Srovnání regionů Česka dle indikátorů Regional Innovation Scoreboard.....	18
<b>3 Struktura a výsledky VaVal Středočeského kraje .....</b>	<b>20</b>
3.1 Oborová struktura vybraných výzkumných infrastruktur Středočeského kraje .....	20
3.2 Výsledky výzkumu vybraných výzkumných infrastruktur Středočeského kraje .....	27
<b>4 Zaměstnanost ve VaVal Středočeského kraje .....</b>	<b>30</b>
4.1 Pozice kraje na zaměstnanosti ve VaVal v ČR .....	30
4.2 Sektorová a odvětvová koncentrace lidských kapacit ve VaVal v kraji.....	33
<b>Příloha .....</b>	<b>37</b>
<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>45</b>
<b>Seznam grafů .....</b>	<b>46</b>
<b>Zdroje .....</b>	<b>47</b>

## Manažerské shrnutí

Cílem analýzy sekundárních dat výzkumu, vývoje a inovací (VaVal) je poskytnout dostatečně robustní kontextuální rámec pro terénní šetření jak v podnicích, tak na výzkumných pracovištích. Analýza bere v potaz úzké propojení Prahy a Středočeského kraje, kdy oba kraje společně vytváří přirozený region. Analýza obsahuje srovnání jak obou krajů zvlášť, tak i dohromady.

Pozice Středočeského kraje v evropském výzkumném prostoru (dle projektů Horizont 2020 a 7. rámcového programu) ukazuje, že Středočeský kraj dosahuje podobné úspěšnosti a pozice jako srovnatelné regiony v zemích Střední a Východní Evropy. Oproti „srovnatelným“ regionům ze Západní Evropy Středočeský kraj v evropském výzkumném prostoru však spíše zaostává.

V rámci Česka se ale Středočeský kraj řadí dle různých ukazatelů na třetí místo za Prahu a Jihomoravský kraj. V tomto kontextu je nutné upozornit na skutečnost, že Praha a Středočeský kraj spolu vytváří přirozený region, což se projevuje i v aktivitách výzkumu, vývoje a inovací. V kontextu evropských projektů iniciativy Vynikající věda dominují ve Středních Čechách projekty Velkých infrastruktur. V ostatních evropských projektech se Praha a Středočeský kraj orientují zejména na Marie-Curie Skłodowska Action, který je zaměřený na mobilitu výzkumných pracovníků.

Regionální inovační systém Středočeského kraje stojí velmi silně na podnikatelském sektoru, a to jak z hlediska výdajů a zaměstnanosti ve výzkumu a vývoji, tak i z hlediska příjmů z licencí z prodeje know-how a průmyslových vzorů. Významnou roli podnikatelského sektoru ve Středočeském kraji potvrzuje i Regional Innovation Scoreboard, který však zároveň odhaluje relativně nerozvinutou schopnost firem ve Středočeském kraji implementovat inovace na trhu.

Dle oborového zaměření se výzkumné aktivity firem a výzkumných organizací ve Středočeském kraji orientují na (a) Jadernou energetiku, (b) Aeronautiku, aerodynamiku, letadla, (c) Neurologii, neurochirurgii, neurovědy, (d) Stavebnictví a (e) Nejadernou energetiku, spotřebu a užití energie.

V oblasti základního výzkumu vybrané výzkumné instituce produkují zejména výsledky typu odborného článku, a to především v oborech neurověd, psychologie či psychiatrie v případě Národního ústavu duševního zdraví, jaderné odpady a radioaktivní znečištění v případě Centra výzkumu Řež s.r.o. a ÚJV Řež a.s., nebo stavebnictví v případě Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT. V případě aplikovaného výzkumu taktéž dominují publikace jako hlavní výstup (sledováno prostřednictvím projektů TA ČR). Při pohledu na aktivity smluvního výzkumu je velmi aktivní Centrum výzkumu Řež, s.r.o., Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT, SVÚM s.r.o. či Národní ústav duševního zdraví.

Rozsah a struktura lidských zdrojů alokovaných ve VaV představují klíčový faktor pro další rozvoj výzkumného a inovačního potenciálu kraje. Vybavenost Středočeského kraje výzkumným personálem je poměrně vysoká a podílem těchto pracovníků na celkové zaměstnanosti se kraj řadí na čtvrté místo v rámci celé ČR. Je však zřejmé určité oslabení dynamiky a kraj může začít ztrácet svou předchozí výhodnou pozici.

Podnikatelský sektor hraje ve výzkumu kraje dominantní roli a tvoří 70 % ze zaměstnaných ve VaV kraje. Síla tohoto sektoru je zřejmá i z celorepublikového pohledu, neboť kraj představuje 13 % celkových personálních kapacit podnikového výzkumu ČR. VaV odborníci jsou koncentrováni ve dvou hlavních odvětvových skupinách, a to v průmyslu a stavebnictví a v odvětví profesních, vědeckých a technických činností, které se vzájemně doplňují a ovlivňují.

V oborové struktuře personálních kapacit kraje převažují technické obory, jež jsou i nadále výrazně posilovány. Z hlediska profesních skupin mají největší podíl výzkumní pracovníci, ale Středočeský kraj se zároveň řadí k regionům, v nichž je výrazně vyšší zastoupení technických pracovníků VaV. Odpovídá to zaměření kraje na průmyslový výzkum a vývoj a na profesně technické činnosti.

## Úvod

Cílem analýzy sekundárních dat výzkumu, vývoje a inovací (VaVal) je poskytnout dostatečně robustní kontextuální rámec pro terénní šetření jak v podnicích, tak na výzkumných pracovištích. Analýza bere v potaz úzké propojení Prahy a Středočeského kraje, kdy oba kraje společně vytváří přirozený region. Analýza obsahuje srovnání jak obou krajů zvlášť, tak i dohromady.

Analýza má čtyři hlavní kapitoly, které sledují pozici Středočeského kraje z hlediska VaVal v evropském i národním kontextu a také jeho vnitřní strukturu. Cílem analýzy není hodnotit kvalitu systému VaVal, ale jeho charakter a povahu. V detailní analýze Struktura a výsledky VaVal Středočeského kraje bude zaměřena pozornost na vybrané výzkumné infrastruktury kraje, které byly v kraji vybudovány v posledních deseti letech či hrají velmi důležitou roli v inovačním systému.

# 1 Pozice Středočeského kraje v oblasti VaVal v evropském kontextu

Pozice Středočeského kraje v evropském kontextu je hodnocena prostřednictvím dostupných dat z databáze Evropské komise označované Cordis. Tato databáze obsahuje informace o programech Horizont 2020 a 7. rámcovém programu. Z tohoto důvodu se také analýza zaměřuje na období mezi roky 2006 až 2016. Cílem této kapitoly je čtenáři poskytnout informaci o pozici Středočeského kraje v mezinárodním výzkumném prostoru, a to jak ve srovnání s ostatními regiony Česka, tak i s vybranými regiony ze srovnatelných či blízkých zemí.

## 1.1 Srovnání Středočeského kraje s vybranými regiony EU

Pro srovnání se Středočeským krajem byly vybrány srovnatelné regiony z Belgie, Maďarska, Rakouska, Slovenska a Slovinska. Jedná se vždy o hlavní města a přilehlé regiony úrovně NUTS 3. Konkrétně byly vybrány tyto regiony:

- Česko: Praha a Středočeský kraj
- Slovensko: Bratislavský a Trnavský kraj
- Slovinsko: Středoslovinský kraj
- Maďarsko: Budapešť a Pešť
- Rakousko: Vídeň, Wiener Umland/Südteil a Wiener Umland/Nordteil
- Belgie: Brusel a Arr. Halle-Vilvoorde

Z tabulky 1 vyplývá, že ve všech vybraných státech hraje dominantní roli hlavního města, kdy tato hlavní města dosahují několikanásobně vyššího počtu projektů než jejich přilehlé regiony. To je dáno přirozenou lokalizací výzkumných kapacit do metropolitních regionů. Na druhé straně je nutné v kontextu Středočeského kraje a Prahy upozornit na relativně dynamickou výstavbu nových výzkumných kapacit za hranicemi hlavního města, avšak zároveň v jeho blízkosti. Ze šesti analyzovaných států se Praha mezi hlavními městy umístila až na pátém místě, kdy za Prahou se

nachází pouze Budapešť. Zato Středočeský kraj se v počtu účastí na projektech na milion obyvatel nachází mezi zkoumanými regiony zhruba uprostřed, před ním se umístil Bruselský region Arr. Halle-Vilvoorde a rakouské regiony Wiener Umland/Südteil a Wiener Umland/Nordteil. Naopak méně projektů se účastí Trnavský kraj a Pest.

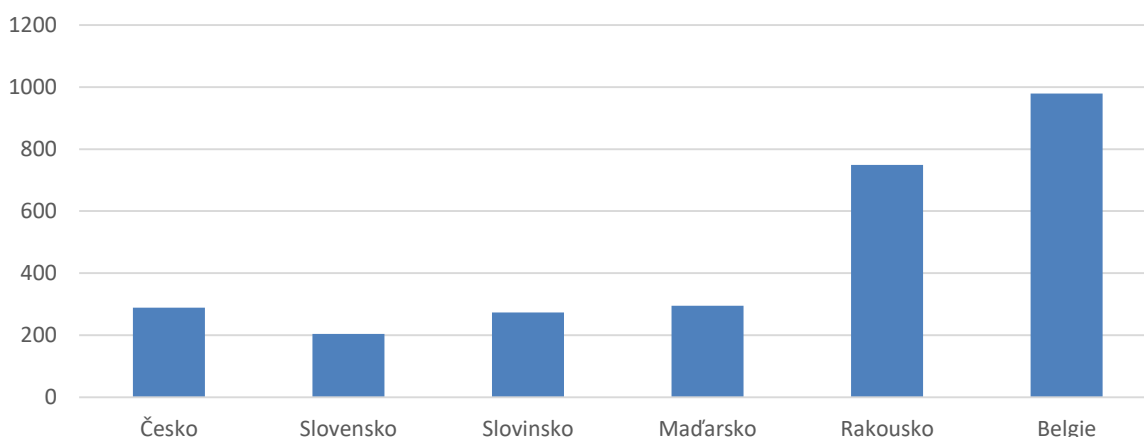
**Tabulka 1: Počet účastí na projektech Horizont 2020**

Stát	Česko		Slovensko		Slovin- sko	Maďarsko		Rakousko			Belgie	
Region NUTS 3	Praha	Středočeský kraj	Bratislavský kraj	Trnavský kraj	Středoslovinský region	Budapešť	Pest	Vídeň	Wiener Umland/Südteil	Wiener Umland/Nordteil	Brusel	Arr. Halle-Vilvoorde
Počet účastí v projektech na milion obyvatel	<b>189</b>	38	<b>325</b>	14	<b>512</b>	<b>159</b>	16	<b>392</b>	121	123	<b>809</b>	98

Zdroj: Cordis, vlastní zpracování

Graf č. 1 představuje kumulativní součet počtu projektů za sledované regiony v daných zemích. V případě Česka se jedná o součet počtu projektů Prahy a Středočeského kraje. Praha se Středočeským krajem dosahují srovnatelného počtu projektů jako další regiony ve Střední a Východní Evropě, Budapešť a Pešť (v Maďarsku) a Středoslovinský region (ve Slovinsku). Ve srovnání se „západními“ regiony Belgie a Rakouska však dosahují téměř 3x, respektive 4x menších hodnot.

**Graf 1: Graf počtu účastí na projektech Horizont 2020**

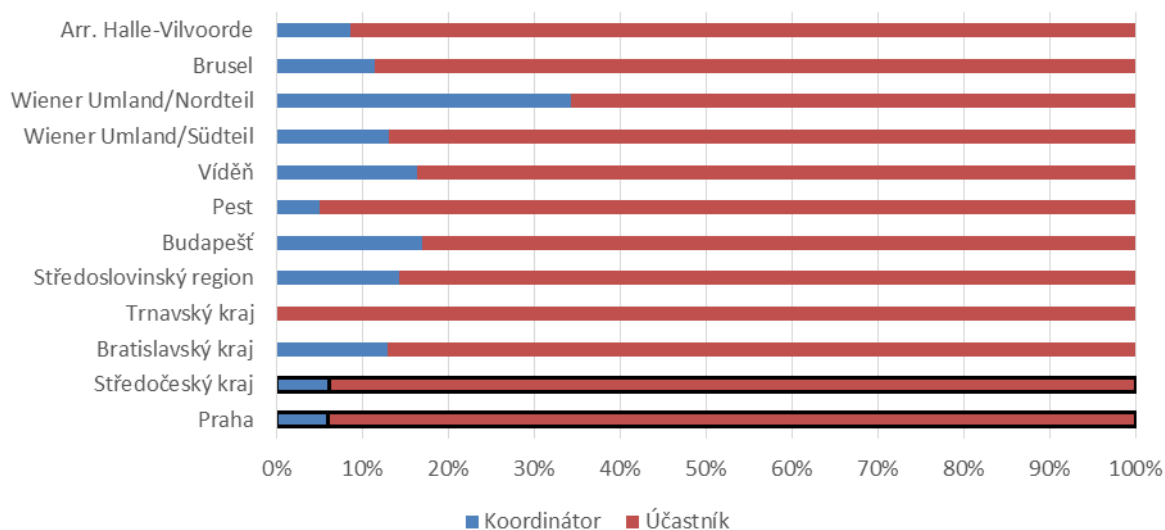


Zdroj: Cordis, vlastní zpracování

Z hlediska role koordinátora projektu se v rámci srovnávaných regionů nejlépe umístil rakouský region Wiener Umland/Nordteil. Na tomto výsledku se nejvíce podílí rakouský Institut vědy a techniky, jež má ambici být nejvýznačnější badatelskou institucí minimálně v celé střední Evropě. U ostatních regionů se podíl role koordinátora v projektech programu Horizont 2020 pohybuje od 5 %

do 18 %. Praha a Středočeský kraj v tomto směru zaostávají za Budapeští a Vídní, ale zároveň dosahují lepších hodnot než maďarský Pest a Trnavský kraj.

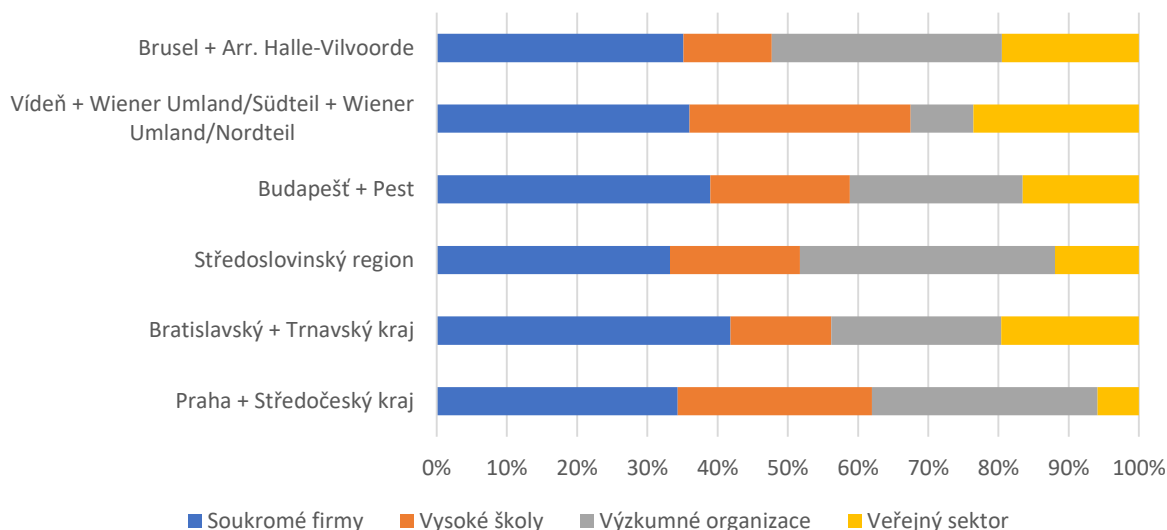
**Graf 2: Graf podílu rolí na projektech Horizont 2020**



Zdroj: Cordis, vlastní zpracování

Ve všech vybraných regionech mají největší podíl na projektech v programu Horizont 2020 soukromé firmy, které se podílejí na celkovém počtu projektů 32-43 %. U regionů Česka je zajímavé, že soukromé firmy, vysoké školy a výzkumné organizace mají téměř srovnatelný podíl na těchto projektech. Naopak nejnižšího podílu dosahuje Česko ve veřejném sektoru. Pouze vysoké školy ve vybraných regionech Rakouska mají větší podíl na účastech než české vysoké školy, které se nachází na území Prahy nebo Středočeského kraje. Česko dosahuje spolu s Belgií a Slovinskem také vysokého počtu výzkumných organizací, které se zapojují do projektů H2020.

**Graf 3: Graf podílů typů organizací podílejících se na projektech Horizont 2020**



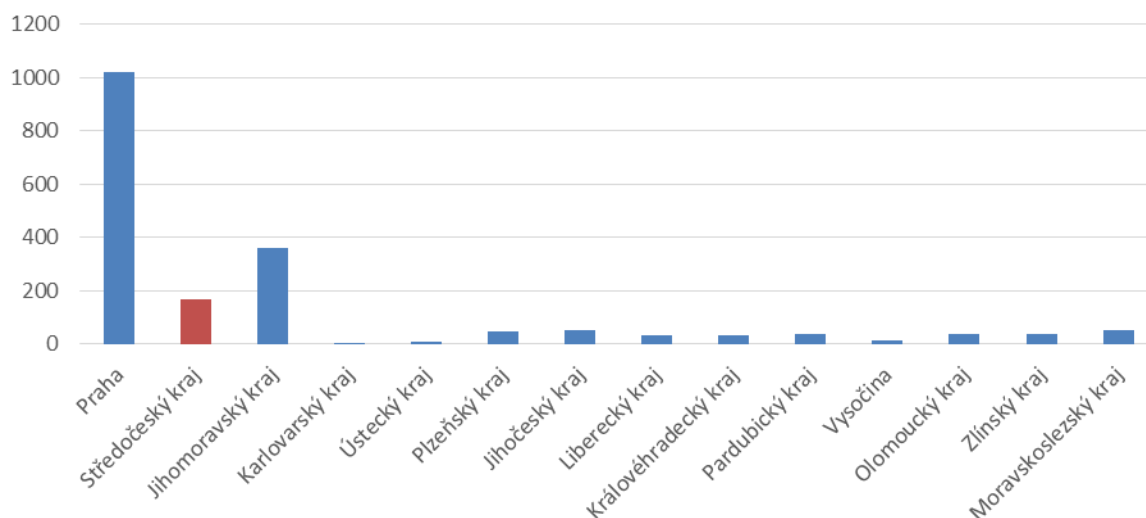
Zdroj: Cordis, vlastní zpracování

## 1.2 Srovnání Středočeského kraje s ostatními regiony Česka

Na projektech 7. rámcového programu a programu Horizont 2020 se podílejí čtyři kategorie organizací: (a) soukromé firmy, (b) vysoké školy, (c) výzkumné organizace a (d) veřejný sektor. Organizace z Česka se mezi lety 2006 až 2016 podílely na 1907 projektech. Subjekty, které se nacházejí na území Prahy, se podílely na více projektech než subjekty z ostatních čtrnácti krajů Česka dohromady (graf 4). Středočeský kraj se ve srovnání s ostatními regiony Česka umístil po Praze a Jihomoravském kraji na třetím místě. To souvisí i s faktem, že tyto tři kraje mají největší počet pracovníků a nejvyšší výdaje na výzkum a vývoj. Ve Středočeském kraji se výzkumná infrastruktura rozvíjela až v posledním desetiletí, oproti tomu Praha byla vždy centrem veřejných výzkumných institucí a organizací. Středočeský kraj se umístil v popředí i přes to, že se na jeho území nenachází žádná veřejná vysoká škola, což ukazuje na silný soukromý sektor v oblasti výzkumu a vývoje. Velmi vysokou rozvinutost soukromého sektoru do značné míry způsobuje škoda auto, která stojí za významným množstvím výdajů na výzkum a vývoj ve Středočeském kraji, neboť vynakládá zhruba 4 mld. Kč ročně. Ve Středočeském kraji se ale nachází více než 50 podniků, které investují do VaV více než 10 mil. Kč ročně (RIS3 strategie SČK, 2018). V Praze na druhé straně tvoří klíčovou část výzkumu a vývoje akademická sféra a veřejné výzkumné instituce.



**Graf 4: Celkový počet projektů**



Zdroj: Cordis, vlastní zpracování

### 1.3 Pozice Středočeského kraje z hlediska úspěšnosti v projektech Horizont 2020

Vynikající věda je první prioritou programu Horizont 2020. Tato priorita zahrnuje (a) posílení hraničního výzkumu činností Evropské výzkumné rady (ERC), (b) Budoucí a vznikající technologie (FET), (c) posílení dovedností, odborné přípravy a profesního rozvoje prostřednictvím Akce Marie Skłodowska-Curie (MSCA) a (d) Evropské výzkumné infrastruktury, které se týkají podpory dlouhodobé udržitelnosti výzkumných infrastruktur, integračních aktivit, Evropské datové infrastruktury a podpory politik a mezinárodní spolupráce. Tyto priority mají za cíl posílit excelentní výzkum, rozvoj lidských zdrojů, nových technologií a špičkových evropských infrastruktur.

Do projektů v této prioritě se z Česka zapojilo 9 ze 14 krajů. Ve sledovaném období mezi nejúspěšnějšími žadateli v prioritě Vynikající věda podle počtu projektů patřila opět Praha se 133 realizovanými projekty. Regiony Prahy a Středočeského kraje v této oblasti výrazně dominují. Významnou roli však hrají také aktéři z Jihomoravského kraje (34 projektů). Středočeský kraj se stejně jako Jihomoravský kraj angažuje převážně v projektech Výzkumné infrastruktury. Ve Středočeském kraji mají na projektech typu Výzkumné infrastruktury hlavní podíl Astronomický ústav AV ČR a Ústav jaderné fyziky AV ČR, v Jihomoravském kraji to jsou Centrum výzkumu globální změny AV ČR a Masarykova Univerzita. Naproti tomu Pražský region má širší spektrum projektů v prioritě Vynikající věda. Za zmínku stojí také Jihočeský kraj, jež má několik projektů v akci Marie Skłodowska-Curie či Moravskoslezský kraj, jež se významněji zapojil do akce FET (Future and Emerging Technologies).

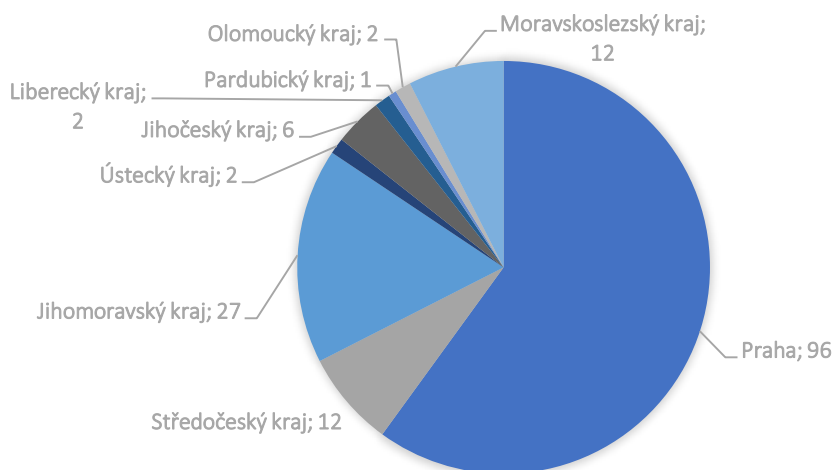
**Tabulka 2: Počet projektů Vynikající věda podle krajů ČR**

	Praha	Středočeský kraj	Jihomoravský kraj	Ústecký kraj	Jihočeský kraj	Liberecký kraj	Pardubický kraj	Olomoucký kraj	Moravskoslezský kraj	Praha a Středočeský kraj
FET	4	0	0	0	0	0	0	0	3	4
ERC	31	2	5	0	1	0	1	1	0	33
MSCA	24	1	11	1	3	0	1	2	1	25
Výzkumné infrastruktury	74	11	18	1	3	2	0	0	8	85
<b>Celkový počet projektů</b>	<b>133</b>	<b>14</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>147</b>

Zdroj: Cordis, vlastní zpracování

Středočeský kraj dosahuje také třetího největšího počtu účastníků v projektech Vynikající vědy, kdy Česku jednoznačně dominuje Praha (96 účastníků), následována Jihomoravským krajem (27 účastníků) a Středočeským krajem (12 účastníků) (graf 5). Ve středních Čechách se u projektů v roli účastníka objevuje zejména Astronomický ústav AV ČR a Ústav jaderné fyziky AV ČR. V Praze se pak na této roli podílí 34 různých pracovišť. Srovnatelného počtu účastníků jako Středočeský kraj dosahuje také Moravskoslezský, který je zastoupen téměř výhradně Vysokou školou báňskou – Technickou univerzitou Ostrava.

**Graf 5: Graf počtu účastníků v projektech Vynikající věda**

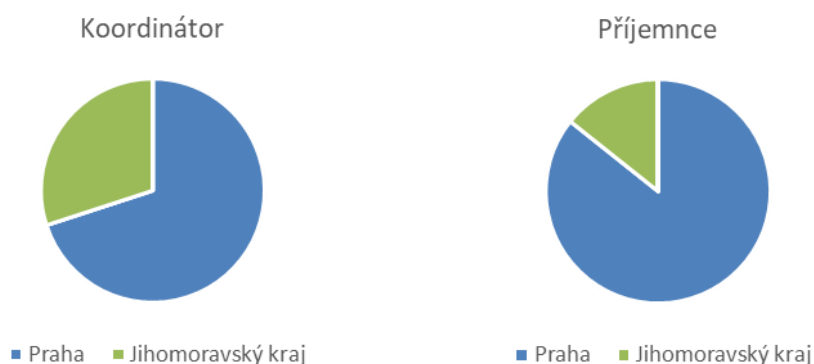


Zdroj: Cordis, vlastní zpracování

Intenzitu zapojení do výzkumného projektu a leadership v oblasti vědy v kontextu evropských projektů odráží dělení účastníků projektů na koordinátory a příjemce, kdy ze samotného označení vyplývá povaha zapojení jednotlivých účastníků. V tomto směru měla ve sledovaném období roli buď koordinátora, nebo příjemce projektu pouze pracoviště z Prahy a Jihomoravského kraje (graf 6).

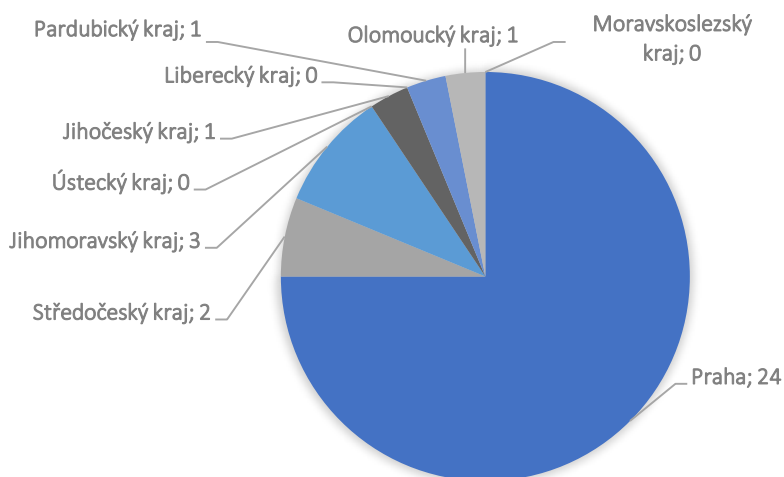
V případech, kdy je v roli koordinátora instituce z Česka, v 70 % se jedná o instituce z Prahy. Pokud se česká instituce nachází v roli příjemce, pochází z Prahy dokonce v 86 % případech. V případě role hostitelské instituce<sup>1</sup> je v Česku více než v 80 % projektů koncentrováno do Prahy a Středočeského kraje. S výrazným odstupem následuje Jihomoravský kraj, dále pak Jihočeský, Pardubický a Olomoucký kraj (graf 7). V Praze a Středočeském kraji to jsou v 62 % případech ústavy Akademie věd a ve zbytku případů vysoké školy, v českém prostředí se v této roli podniky nevyskytují. České instituce roli hostitelské instituce vykonávají vždy v projektech ERC.

**Graf 6: Graf počtu koordinátorů a příjemců v projektech Vynikající věda**



Zdroj: Cordis, vlastní zpracování

**Graf 7: Graf počtu hostitelských institucí v projektech Vynikající věda**



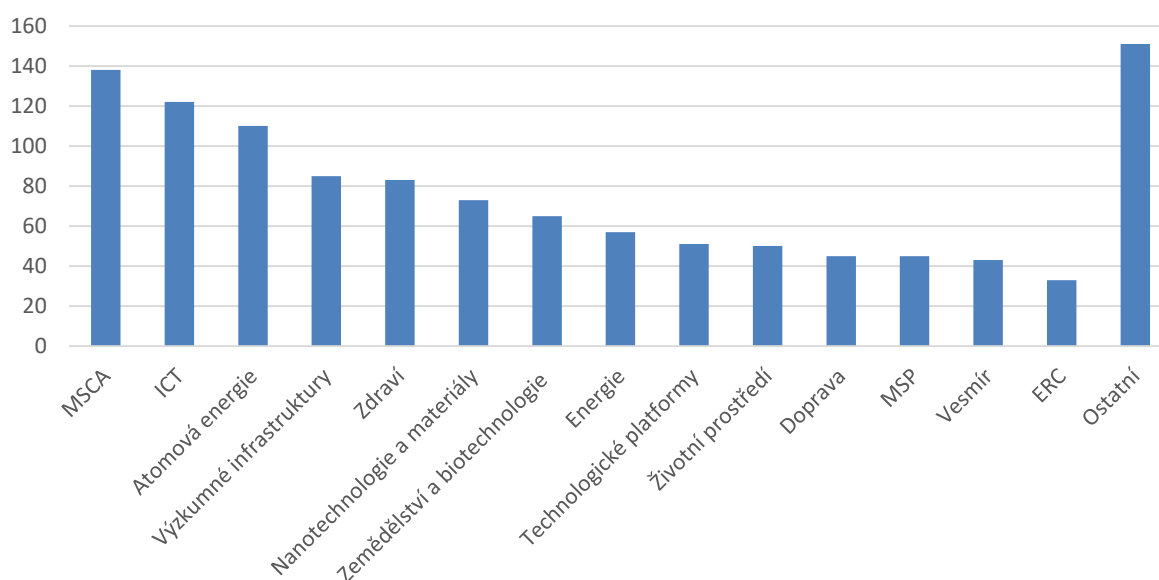
Zdroj: Cordis, vlastní zpracování

<sup>1</sup> Hostitelské instituce hrají roli partnera projektu, mohou to být univerzity, výzkumná pracoviště, i podniky.

## 1.4 Tematické zaměření projektů

Více jak 100 projektů v určitých tématech (tzv. actions), kterých se účastnili pracoviště z Prahy a Středočeského kraje, dosahují Akce Marie Skłodowska-Curie (MSCA), Informační a komunikační technologie a Atomová energie (graf 8). Na těchto akcích se přitom téměř výhradně podílejí akademické a výzkumné instituce z Prahy. Například v oblasti Informačních a komunikačních technologií je účastníkem významného množství projektů České vysoké učení technické v Praze (ČVUT). Na projektech zaměřených na Atomovou energii se velmi výrazně podílí dvě instituce, a to ÚJV ŘEŽ, a.s. a Centrum výzkumu Řež, s.r.o. Ve Středočeském kraji mezi hlavní témata zaměření evropských projektů patří také řízení letového provozu, což je dáno účastí státního podniku Řízení letového provozu.

**Graf 8: Tematické zaměření projektů regionu Praha a Středočeský kraj**



Zdroj: Cordis, vlastní zpracování

Pracoviště ve Středočeském kraji a Praze zastávají roli koordinátora u projektů, které se zaměřují na mobilitu výzkumných pracovníků téměř ve dvou třetinách případů. S výrazným odstupem je role koordinátora ve výzkumných tématech Atomové energie a Technologických platform a Společných technologických iniciativ, na čemž se podílí ÚJV ŘEŽ, a.s. a Centrum výzkumu Řež, s.r.o., respektive Výzkumný a zkušební letecký ústav (tabulka 3). U dalších tematických zaměření je role koordinátora z Prahy a Středočeského kraje spíše ojedinělá.

**Tabulka 3: Role koordinátorů podle výzkumného zaměření**

Koordinátor	Praha + Středočeský kraj
MSCA	63,64 %
Atomová energie	5,19 %
Technologické platformy a Společné technologické iniciativy	5,19 %
Nanovědy, nanotechnologie, materiály a nové výrobní technologie	3,90 %
Šíření excelence a rozšiřování účast	3,90 %
Výzkum pro malé a střední podniky	3,90 %
Vesmír	2,60 %
Zemědělství, potraviny a biotechnologie	2,60 %
ERC	1,30 %
Informační a komunikační technologie	1,30 %
Inovace	1,30 %
Ochrana klimatu, životní prostředí, účinné využívání zdrojů a suroviny	1,30 %
Věda ve společnosti	1,30 %
Výzkumné infrastruktury	1,30 %
Zdraví	1,30 %

Zdroj: Cordis, vlastní zpracování

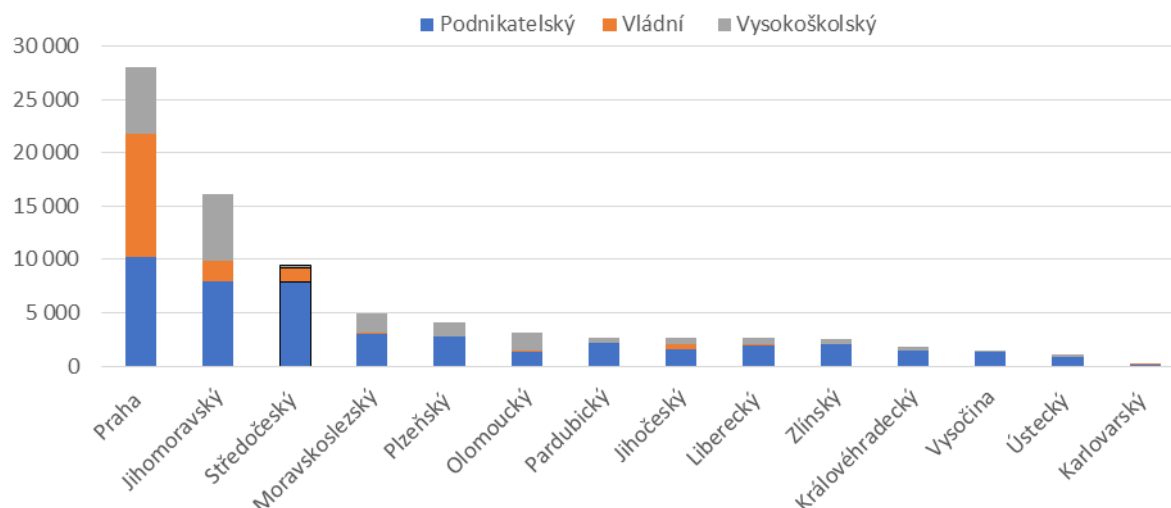
## 2 Pozice Středočeského kraje v oblasti VaV v kontextu Česka

V této kapitole je analyzována pozice Středočeského kraje z hlediska vstupů a výstupů výzkumného prostředí a také prostřednictvím tzv. Regional Innovation Scoreboardu, který vydává Evropská komise. Cílem této kapitoly je popsat systém výzkumu, vývoje a inovací Středočeského kraje v souvislosti s dalšími regiony Česka a ilustrovat tak význam Středočeského kraje v národním inovačním systému.

### 2.1 Analýza vstupů a výstupů výzkumného prostředí

V oblasti výzkumu a vývoje patří Středočeský kraj mezi přední regiony v Česku. Jak dokládá graf 9, výdaje na výzkum a vývoj (VaV) za poslední roky jsou ve Středočeském kraji třetí největší v porovnání s ostatními kraji v Česku. Zásadní postavení v oblasti VaV náleží podnikatelskému sektoru, ve kterém je alokováno téměř 80 % všech výdajů na VaV v kraji. Středočeský kraj a Praha tvoří přirozeně funkční region, ve kterém probíhá řada významných vazeb na denní bázi. To se projevuje i v lokalizaci výzkumných infrastruktur, přičemž na území kraje se nachází pouze jedna fakulta veřejné vysoké školy a dále široké spektrum pracovišť Akademie věd a dalších výzkumných institucí. Mezi nejdůležitější aktéry v kraji v oblasti VaV patří Škoda Auto, která vynakládá významnou většinu všech finančních prostředků na VaV v regionu.

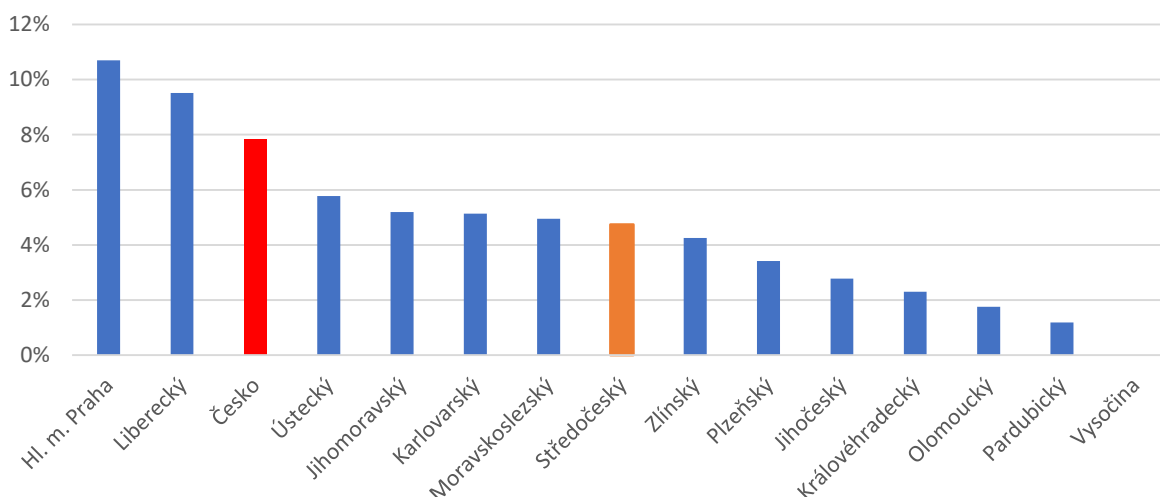
**Graf 9: Výdaje na VaV v krajích Česka podle sektorů provádění VaV, 2012-2016, mil. Kč**



Zdroj: ČSÚ – Statistika výzkumu a vývoje, 2018; Pozn.: jedná se o průměrnou hodnotu za roky 2012 až 2016

Byť soukromý sektor má ve Středočeském kraji ve výdajích na VaV dominantní úlohu, nevyužívají vysoké školy a výzkumné instituce tento potenciál v dostatečné míře. Graf 10 tuto skutečnost potvrzuje a demonstuje relativní význam spolupráce akademické sféry s praxí. Relativní význam této spolupráce je ovlivněn několika faktory, které charakterizují pozici jednotlivých regionů. V případě Prahy je velký podíl podnikových výdajů uplatněných ve vysokoškolském a veřejném sektoru dán širokým spektrem renomovaných výzkumných institucí, které přitahují partnery z podnikatelské sféry. V případě Libereckého kraje je situace odlišná. Liberecký kraj disponuje relativně silnou univerzitou technického zaměření, která je atraktivní pro řadu firem z důvodu jejího zaměření na oblast nanomateriálů a nanotextilí. V kombinaci s relativně nízkými celkovými výdaji na výzkum a vývoj pak dosahuje podíl podnikových výdajů na VaV uplatněných ve vysokoškolském a veřejném sektoru vyšších hodnot. Podobně lze vysvětlit i případ Ústeckého kraje. V případě Karlovarského kraje lze vysoký relativní podíl těchto výdajů vysvětlit podobně s tím, že tomuto kraji chybí regionální univerzita, avšak v rámci velmi nízkých celkových výdajů na VaV (nejnižší v Česku) tvoří spolupráce podniků s tamními výzkumnými institucemi relativně vysoký podíl.

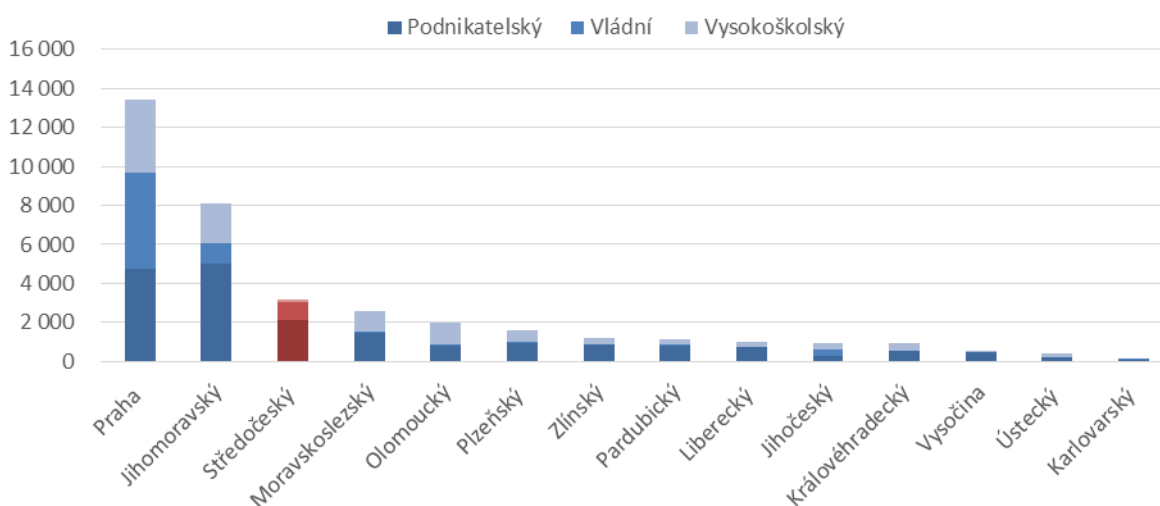
**Graf 10: Podnikové výdaje na VaV uplatněné ve vysokoškolském a veřejném sektoru v krajích Česka v roce 2015**



Zdroj: ČSÚ – Statistická ročenka Středočeského kraje – 2016; Pozn.: převzato z dokumentu „Projekt aktualizace Programu rozvoje územního obvodu Středočeského kraje na období 2018 – 2024“

Jak ilustruje graf 11, struktura lidských zdrojů ve VaV odpovídá finančnímu plnění ve VaV. Dvě třetiny všech výzkumných pracovníků ve Středočeském kraji pracuje v soukromém sektoru, jedná se o více než 2 000 plných úvazků. Lze očekávat, že většina výzkumníků spadá pod Škoda Auto. Přibližně 1 000 úvazků je alokováno ve veřejných výzkumných institucích.

**Graf 11: Výzkumní pracovníci v krajích Česka podle sektoru provádění VaV, 2016**

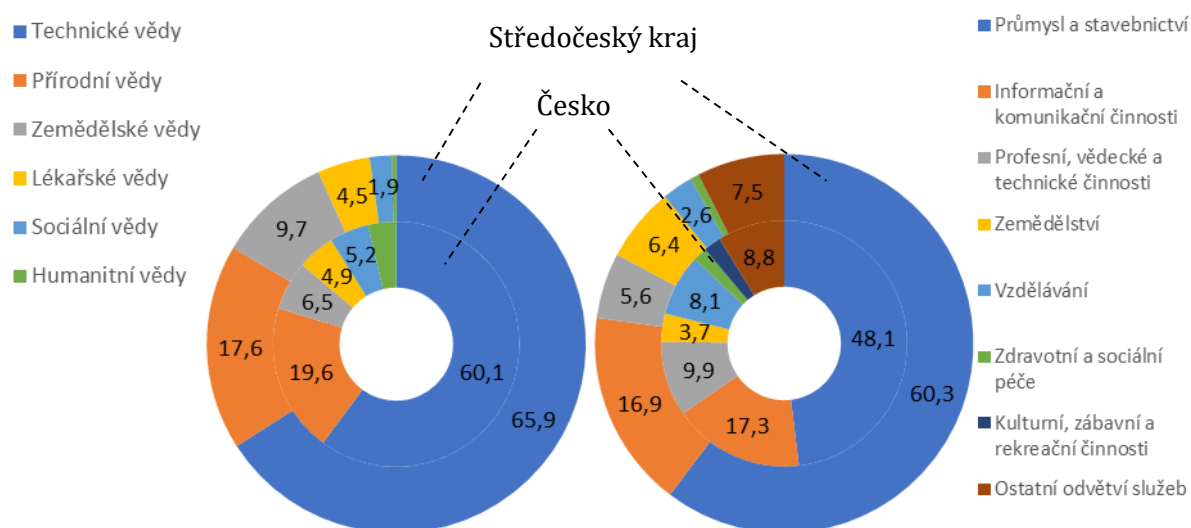


Zdroj: ČSÚ – Statistika výzkumu a vývoje, 2018; Pozn.: přepočtené osoby na plnou pracovní dobu věnovanou výzkumným a vývojovým činnostem (FTE)

Z pohledu analýzy vstupů ve výzkumu a vývoji se nabízí také sledovat oborovou strukturu, která indikuje specializaci či rozmanitost regionu, jež podstatně mohou ovlivnit konkurenceschopnost a ekonomický rozvoj regionu. Česko patří v rámci Evropské unie k zemím s nejvyšším podílem HDP a zaměstnanosti v průmyslových odvětvích. Středočeský kraj není výjimkou a podniky na jeho území se

ve velké míře podílejí na průmyslové výrobě celého Česka. Silné zakotvení kraje v průmyslové činnosti a technických oborech je znatelné i mezi pracovišti VaV, jak ukazuje graf 12. Orientace na technické vědy a průmysl a stavebnictví je sledována přibližně u dvou třetin pracovišť ve Středočeském kraji. Přičemž jedná se o hlavní oborové a ekonomické zaměření i v rámci celého Česka, byť ve Středočeském kraji je jeho role ještě dominantnější. Druhým nejsilněji zastoupeným oborem ve VaV pracovištích jsou přírodní vědy, a to jak v regionu, tak v rámci celého Česka. Ve Středočeském kraji se věnuje přírodním vědám 17,6 % pracovišť, v Česku to je 19,6 %. Oproti Česku se větší podíl pracovišť ve Středočeském kraji věnuje zemědělským vědám (9,7 %), to se projevuje i v ekonomické činnosti. Dále přibližně stejný podíl pracovišť deklaruje informační a komunikační činnosti, a to v 17 % případů. Česko jako celek je oproti Středočeskému kraji významněji orientováno na lékařské vědy, což se projevuje i v podílu na zdravotní a sociální péči, a dále také na sociální a humanitní vědy nebo vzdělávání.

**Graf 12: Oborové zaměření a ekonomická činnost podle počtu pracovišť VaV, 2016 (v %)**

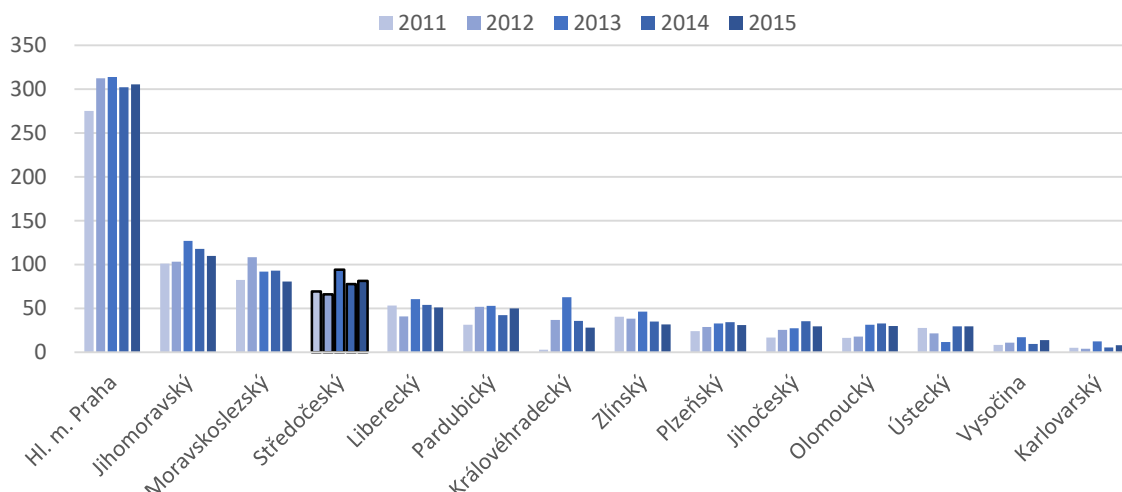


Zdroj: ČSÚ – Statistika výzkumu a vývoje, 2018

Mezi významné výstupy výzkumu a vývoje patří patenty a obecně ochrana duševního vlastnictví, kterou lze vnímat jako důležitý indikátor vyspělosti a úrovně inovačního prostředí. Středočeskému kraji náleží v počtu patentových přihlášek za roky 2011 až 2015 4. místo za dominantní Prahou, Jihomoravským krajem a Moravskoslezským krajem (graf 13). Ročně je podáno k českému patentovému úřadu 60 až 100 přihlášek od majitele ze Středočeského kraje.



**Graf 13: Patentové přihlášky podané u ÚPV domácími přihlašovatelí podle roku podání a krajů**



Zdroj: ČSÚ – Statistická ročenka Středočeského kraje, 2016; Pozn.: převzato z dokumentu „Projekt aktualizace Programu rozvoje územního obvodu Středočeského kraje na období 2018 – 2024“

Důležitým parametrem, který hovoří o uplatnitelnosti a hodnotě vynálezů, jsou příjmy z prodaných licencí za duševní vlastnictví. V tabulce 4 jsou uvedeny údaje, kolik peněz získal každý kraj v letech 2012 až 2016 z licenčních poplatků za patenty a užitné vzory. Středočeský kraj získal v tomto období necelých 190 mil. Kč., což představuje 1,3 % všech příjmů z licencí za patenty a užitné vzory v Česku. Výrazně nejvíce financí za své vynálezy inkasovala Praha, a to 12,7 mld. Kč (jedná se z drtivé části o příjmy z patentů vytvořených v Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR). Více příjmů, než Středočeský kraj získaly mimo Prahu pouze dva další kraje, a to Plzeňský kraj a Královéhradecký kraj s alokací 706 mil. Kč, resp. 272 mil. Kč. Na druhé straně je Středočeský kraj premiantem v celonárodním kontextu v příjmech z licencí za know-how a průmyslové vzory. V obou případech lze usuzovat, že ve velké míře jedná o licence patřící Škodě Auto. Od roku 2013 do roku 2016 dosáhly příjmy z licencí za prodané know-how a průmyslové vzory na území Středočeského kraje 1,8 mld. Kč, resp. 6,3 mld. Kč. Pro porovnání, celkové výnosy za licence z prodaného know-how a průmyslových vzorů činily ve stejném časovém období 6,3 mld. Kč za celé Česko.

**Tabulka 4: Příjmy z licencí (patenty a užité vzory) podle sídla jejich poskytovatelů, 2012–2016**

Kraj	Licenční poplatky (tis. Kč)	Licenční poplatky (podíl na ČR)	Poplatky na 1 licenci (tis. Kč)
Praha	12 733 038	89,48	11 502
Plzeňský	705 698	4,96	6 415
Královéhradecký	271 902	1,91	2 385
Středočeský	<b>188 920</b>	<b>1,33</b>	<b>522</b>
Liberecký	89 370	0,63	371
Jihomoravský	74 166	0,52	297
Moravskoslezský	72 332	0,51	279
Pardubický	48 571	0,34	491
Zlínský	20 357	0,14	463
Vysočina	10 365	0,07	22
Ústecký	8 187	0,06	190
Olomoucký	4 385	0,03	97
Jihočeský	2 491	0,02	41
Karlovarský	305	0	44
Česko	14 230 087	100	4 439

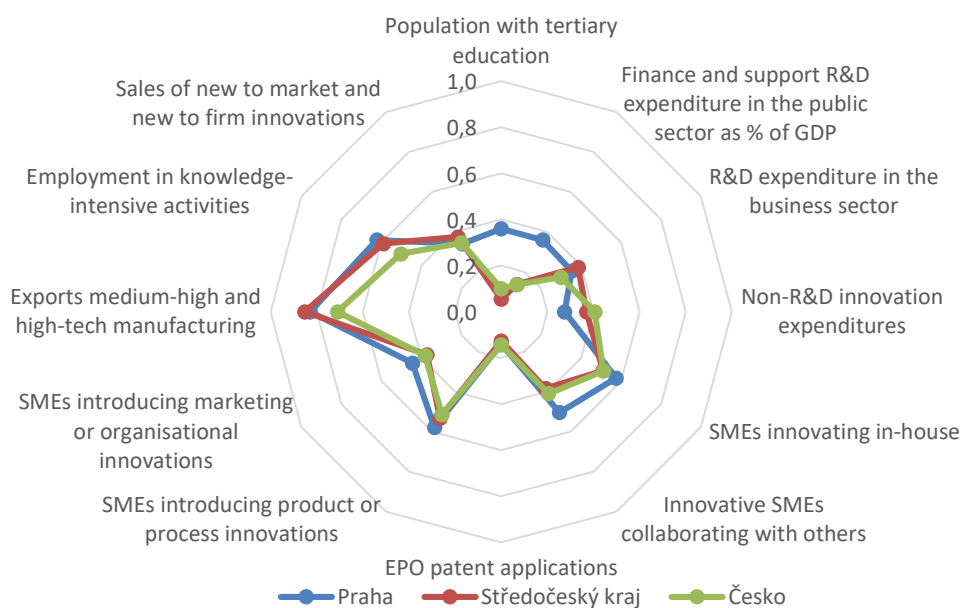
Zdroj: ČSÚ – Veřejná databáze; Pozn.: převzato z dokumentu „Mapování výzkumných kapacit Středočeského kraje s ohledem na výzkumné kapacity hl. m. Prahy“

## 2.2 Srovnání regionů Česka dle indikátorů Regional Innovation Scoreboard

Regional Innovation Scoreboard (RIS) poskytuje mezinárodní srovnání regionů dle jejich inovační výkonnosti, kterou měří prostřednictvím 12 standardizovaných ukazatelů. Jedná se o srovnání, které pravidelně vydává Evropská komise. RIS umožňuje srovnat regiony jak dle vstupů a výstupů inovačního systému, tak i dle exportu technologicky náročného zboží a schopnosti firem uplatnit inovace na trhu. RIS lze tedy považovat za nejpoužívanější syntetický ukazatel inovační výkonnosti regionů.

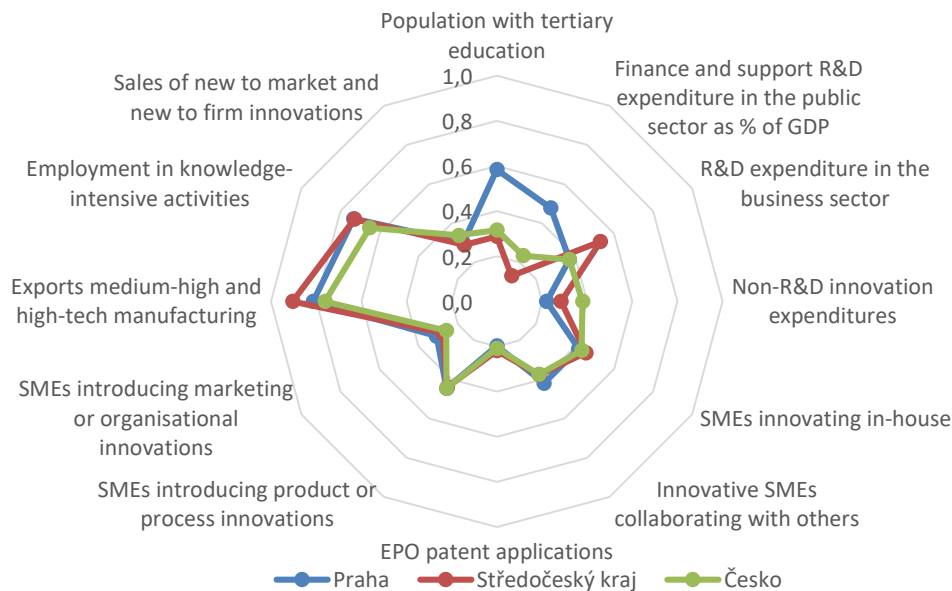
Grafy 14 a 15 nabízí srovnání Prahy, Středočeského kraje a Česka podle inovační výkonnosti v roce 2008 a v roce 2016. Z grafů vyplývá velmi silná pozice Prahy v indikátorech terciárně vzdělané populace a výdajích na výzkum a vývoj ve veřejném sektoru vyjádřené jako podíl na hrubém domácím produktu (HDP). Mezi uvedenými roky navíc Praha tuto svou dominanci posílila jak relativně, tak absolutně. Naproti tomu Středočeský kraj dosahuje silné pozice z hlediska podnikových výdajů na výzkum a vývoj, kdy i Středočeský kraj tuto svou pozici v čase posílil. Ve sledovaném období také Středočeský kraj rozvinul export medium-high a high-tech výrobků. V kontextu Česka oba regiony, Praha i Středočeský dosahují ve většině indikátorů srovnatelných nebo vyšších hodnot. V obecné rovině lze Středočeský kraj označit za relativně rozvinutý v indikátorech měřících inovativnost/znalostní náročnost průmyslu. Naopak Praha dosahuje relativně vyšší úrovně ve sféře vzdělávání a VaV ve veřejném sektoru a mezinárodní relevanci výzkumu. V kontextu úzkého propojení obou regionů lze společný regionální inovační systém Prahy a Středočeského kraje za rozvinutý.

**Graf 14: Pozice Prahy, Středočeského kraje a Česka dle indikátorů Regional Innovation Scoreboard, 2008**



Zdroj: European Commission, vlastní úprava

**Graf 15: Pozice Prahy, Středočeského kraje a Česka dle indikátorů Regional Innovation Scoreboard, 2016**



Zdroj: European Commission, vlastní úprava

Srovnání Středočeského kraje dle RIS dokazuje rozvinutost podnikatelského sektoru v porovnání s ostatními regiony Česka. Na druhé straně lze tuto komplexnost označit jako parciální, neboť schopnost středočeských firem implementovat inovace na trhu či zaměstnávat zaměstnance na

znalostně náročných pozicích je spíše průměrná či podprůměrná. Na základě počtu zaměstnaných na jednotlivých pracovních pozicích lze navíc usuzovat na složení znalostních základů, které odráží inovační schopnost firem (Květoň a Kadlec, 2018<sup>2</sup>). V tomto směru lze označit Středočeský kraj za region s dominantní syntetickou znalostní základnou, která pro inovace využívá existující znalosti, jež kombinuje do nových řešení. V kontextu celkového hospodářského rozvoje je však pro regiony důležité kombinovat syntetickou znalostní základnu s analytickou znalostní základnou, která stojí především na výzkumných aktivitách. Regiony a firmy kombinující tyto dvě znalostní základny jsou pak výrazně více konkurenceschopné (Blažek a Csank, 2016<sup>3</sup>; Květoň a Kadlec, 2018).

## 3 Struktura a výsledky VaVal Středočeského kraje

### 3.1 Oborová struktura vybraných výzkumných infrastruktur Středočeského kraje

V následující části je detailně analyzován VaVal systém Středočeského kraje. Zprv se analýza zaměřuje na vybraná výzkumná pracoviště a jejich roli ve výzkumných projektech s národní dotací. Důraz je kladen na rozpoznání hlavních výzkumných oborů, finanční dispozice a postihnout druhu výzkumu (aplikovaný x základní). Na konci této části je předložena tabulka s primární typologií vybraných výzkumných pracovišť, která shrnuje získané poznatky detailně popsané v průběhu této kapitoly.

Pro získání uceleného kontextu v oblasti výzkumných projektů ve Středočeském kraji je překládána tabulka 5, která detailně strukturuje krajské specializace podle finančních výdajů a počtu projektů. Je zřejmé, že výzkumné instituce v kraji jsou silně orientovány na aplikovaný výzkum, jehož celková alokace činí 11,7 mld. Kč. Oproti tomu základní výzkum je podporován 3,2 mld. Kč. Z toho lze potvrdit, že ve vědeckovýzkumné činnosti v kraji mají silné postavení firmy, které se snaží přetavit poznatky do průmyslové aplikace. Nejdůležitějším oborem v kraji je jaderná energetika, a to jak v aplikovaném, tak v základním výzkumu. S celkovou alokací přes 3,6 mld. Kč se podílí téměř na 25 % finančního plnění. Mezi další nosné obory v kraji patří aeronautika, neurologické vědy, stavebnictví, nejaderná energetika, lesnictví, nebo také genetika a molekulární biologie.

<sup>2</sup> Květoň, V. a Kadlec, V. (2018): Evolution of knowledge bases in European regions: searching for spatial regularities and links with innovation performance. *European Planning Studies*, DOI:10.1080/09654313.2018.1464128

<sup>3</sup> Blažek, J. a Csank, P. (2016): Can emerging regional innovation strategies in less developed European regions bridge the main gaps in the innovation process? *Environment and Planning C: Government and Policy* 34: 1095–1114. doi:10.1177/0263774X15601680

**Tabulka 5: Středočeský kraj, oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč) projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017**

	Výdaje aplikovan. výzkumu	Výdaje základního výzkumu	Projekty aplikovan. výzkumu	Projekty základního výzkumu	Výdaje celkem	Projekty celkem
Jaderná energetika	2 686 951	951 773	64	7	3 638 724	71
Aeronautika, aerodynamika, letadla	1 180 251	0	13	0	1 180 251	13
Neurologie, neurochirurgie, neurovědy	98 327	576 023	10	8	674 350	18
Stavebnictví	546 736	1 389	9	1	548 125	10
Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie	492 996	10 596	34	1	503 592	35
Lesnictví	328 153	68 169	40	17	396 322	57
Jaderné odpady, radioaktivní znečištění a kontrola	351 059	27 731	14	4	378 790	18
Jaderná, atomová a molekulová fyzika, urychlovače	138 115	238 995	5	33	377 110	38
Genetika a molekulární biologie	54 413	269 988	4	18	324 401	22
Průmyslová chemie a chemické inženýrství	318 664	0	19	0	318 664	19
Pozemní dopravní systémy a zařízení	316 773	0	9	0	316 773	9
Strojní zařízení a nástroje	304 843	0	13	0	304 843	13
<b>Celkem</b>	<b>11 681 286</b>	<b>3 220 060</b>	<b>579</b>	<b>339</b>	<b>14 901 346</b>	<b>918</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; u výdajů se jedná o celkovou alokaci na projekt; pozn.: zobrazeny jen obory s alokací nad 300 mil. Kč

Tato oborová specializace ne zcela koresponduje s oborovým zaměřením, které deklarují vybrané výzkumné instituce na svých webových stránkách. Například obory jako chemická či biologická ochrana, radiofarmacie nebo sociální psychiatrie nejsou ve vybraných projektech výzkumu zřejmé (tabulka 7 v Příloze).

Z hlediska struktury výzkumu je zajímavé sledovat také velikost výzkumných týmů. V tomto směru se podařilo určit velikost výzkumných týmů pouze na třech ze sedmi vybraných výzkumných institucí. Největšími výzkumnými týmy disponuje Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT, kde průměrná velikost týmu dosahuje necelých 28 členu. O poznání menší týmy má centrum BIOCEV a Národní ústav duševního zdraví, kde průměrný výzkumný tým disponuje šesti, resp. osmy členy (tabulka 8).

Centrum výzkumu Řež se ve své činnosti zaměřuje výhradně na „jadernou energetiku“ (tabulka 6). V tomto oboru je alokováno 88 % všech výdajů u projektů, ve kterých je výzkumná organizace zapojena. To odpovídá téměř 2 mld. Kč. Početně se obor podílí na 69 % všech projektů, což odpovídá

29 projektů. Z celkového počtu 42 projektů, ve kterých je výzkumná organizace zapojena, se výzkumníci dále věnují v 5 projektech oboru „jaderná, atomová a molekulová fyzika, urychlovače“. Dále 3 projekty jsou zacíleny v oboru „nejaderná energetika, spotřeba a užití energie. Centrum výzkumu Řež se jako soukromá organizace věnuje převážně projektům v aplikovaném výzkumu (33 projektů) s tím, že základnímu výzkumu odpovídá pouze 9 projektů, byť celková finanční alokace na základní výzkum dosahuje téměř 1 mld. Kč.

**Tabulka 6: Centrum výzkumu Řež s.r.o., oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč) projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017**

	Výdaje aplikovaného výzkumu	Výdaje základního výzkumu	Projekty aplikovaného výzkumu	Projekty základního výzkumu	Výdaje celkem	Projekty celkem
<b>Jaderná energetika</b>	<b>1 126 407</b>	<b>845 763</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>1 972 170</b>	<b>29</b>
Jaderná, atomová a molekulová fyzika, urychlovače	89 139	5 574	3	2	94 713	5
Fyzika plasmatu a výboje v plynech	0	89 143	0	1	89 143	1
Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie	29 564	7 845	2	1	37 409	3
Znečištění a kontrola vody	17 850	0	1	0	17 850	1
Jaderné odpady, radioaktivní znečištění a kontrola	16 520	0	1	0	16 520	1
Hutnictví, kovové materiály	0	6 593	0	1	6 593	1
Koroze a povrchové úpravy materiálu	0	6 690	0	1	6 690	1
<b>Celkem</b>	<b>1 279 480</b>	<b>961 608</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>2 241 088</b>	<b>42</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; u výdajů se jedná o celkovou alokaci na projekt

Národní ústav duševního zdraví se ve svých projektech specializuje zejména na „neurologii, neurochirurgii, neurovědy“, „psychiatrii, sexuologii“ a také „psychologii“ (tabulka 7). Nejvíce výdajů, což odpovídá sumě přes 715 mil. Kč a 53 % všech výdajů, je alokováno v prvně jmenovaném oboru. Oproti tomu nejvíce projektů, konkrétně 35, je zaměřeno na aplikovaný výzkum v „psychologii, sexuologii“. Obecně je ústav zapojen ve 100 projektech. Aplikovanému výzkumu se ústav věnuje v počtu 60 projektů s alokací 543 mil. Kč. Základní výzkum je reprezentován 40 projekty s alokací 813 mil. Kč.

**Tabulka 7: Národní ústav duševního zdraví, oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč), projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017**

	Výdaje aplikovaného výzkumu	Výdaje základního výzkumu	Projekty aplikovaného výzkumu	Projekty základního výzkumu	Výdaje celkem	Projekty celkem
<b>Neurologie, neurochirurgie, neurovědy</b>	<b>109 700</b>	<b>606 193</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>715 893</b>	<b>21</b>
<b>Psychiatrie, sexuologie</b>	<b>232 076</b>	<b>1 813</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>233 889</b>	<b>36</b>
<b>Psychologie</b>	<b>10 968</b>	<b>96 248</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>107 216</b>	<b>23</b>
Analytická chemie, separace	102 961	0	3	0	102 961	3
Imunologie	0	50 539	0	1	50 539	1
Farmakologie a lékárnická chemie	18 542	20 372	2	2	38 914	4
Filosofie a náboženství	0	30 348	0	1	30 348	1

Onkologie a hematologie	21 377	0	2	0	21 377	2
Endokrinologie, diabetologie, metabolismus, výživa	17 868	0	2	0	17 868	2
Ostatní lékařské obory	14 124	1 404	2	1	15 528	3
Veřejné zdravotnictví, sociální lékařství	15 082	0	2	0	15 082	2
Umění, architektura, kulturní dědictví	0	4 185	0	1	4 185	1
Biochemie	0	2 238	0	1	2 238	1
<b>Celkem</b>	<b>542 698</b>	<b>813 340</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>1 356 038</b>	<b>100</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; u výdajů se jedná o celkovou alokaci na projekt

Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany je zapojen dohromady v 17 projektech aplikovaného výzkumu a ve 2 projektech základního výzkumu (tabulka 8). Oborově se výzkumníci nejčastěji věnují „analytické chemii, separaci“ a „mikrobiologii, virologii“, byť nejvyšší finanční alokace (110 mil. Kč) je určena pro projekt v oblasti biochemie. Souhrnně se ústav podílí na projektech s celkovými výdaji 451 mil. Kč.

**Tabulka 8: Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany v.v.i., oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč) projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017**

	Výdaje aplikovaného výzkumu	Výdaje základního výzkumu	Projekty aplikovaného výzkumu	Projekty základního výzkumu	Výdaje celkem	Projekty celkem
Biochemie	110 437	0	1	0	110 437	1
Jaderná energetika	67 091	0	1	0	67 091	1
Analytická chemie, separace	53 072	11 140	4	1	64 212	5
Mikrobiologie, virologie	41 737	15 788	4	1	57 525	5
Bezpečnost a ochrana zdraví, člověk – stroj	39 616	0	1	0	39 616	1
Kompozitní materiály	37 651	0	1	0	37 651	1
Ostatní lékařské obory	28 792	0	1	0	28 792	1
Genetika a molekulární biologie	18 961	0	1	0	18 961	1
Fyzikální chemie a teoretická chemie	18 040	0	1	0	18 040	1
Jaderné odpady, radioaktivní znečištění a kontrola	8 791	0	2	0	8 791	2
<b>Celkem</b>	<b>424 188</b>	<b>26 928</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>451 116</b>	<b>19</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; u výdajů se jedná o celkovou alokaci na projekt

Firma SVÚM a.s. se ve vymezeném období věnovala 47 projektům aplikovaného výzkumu a 9 projektům výzkumu základního (tabulka 9). Výzkumná činnost nejčastěji odpovídá oborům, jako jsou „nejjaderná energetika, spotřeba a užití energie“, „hutnictví, kovové materiály“, „průmyslové procesy a zpracování“ nebo „kompozitní materiály“. Nejvíce finančních prostředků se soustřeďuje v oboru „aeronautika, aerodynamika, letadla“, čemuž odpovídá 1,2 mld. Kč z celkových 2,1 mld. Kč.



**Tabulka 9: SVÚM a.s., oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč), projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017**

	Výdaje aplikovaného výzkumu	Výdaje základního výzkumu	Projekty aplikovaného výzkumu	Projekty základního výzkumu	Výdaje celkem	Projekty celkem
Aeronautika, aerodynamika, letadla	1 196 415	0	2	0	1 196 415	2
Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie	275 613	0	11	0	275 613	11
Průmyslové procesy a zpracování	251 635	0	7	0	251 635	7
Hutnictví, kovové materiály	153 060	11 311	8	3	164 371	11
Kompozitní materiály	50 173	7 625	4	3	57 798	7
Koroze a povrchové úpravy materiálu	39 204	3 379	3	1	42 583	4
Pozemní dopravní systémy a zařízení	39 981	0	4	0	39 981	4
Strojní zařízení a nástroje	32 195	0	3	0	32 195	3
Senzory, čidla, měření a regulace	13 026	0	2	0	13 026	2
Elementární částice a fyzika vysokých energií	13 025	0	1	0	13 025	1
Fyzika pevných látek a magnetismus	9 916	0	1	0	9 916	1
Geochemie	8 400	0	1	0	8 400	1
Makromolekulární chemie	0	3 764	0	1	3 764	1
Únava materiálu a lomová mechanika	0	3 251	0	1	3 251	1
<b>Celkem</b>	<b>2 082 643</b>	<b>29 330</b>	<b>47</b>	<b>9</b>	<b>2 111 973</b>	<b>56</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; u výdajů se jedná o celkovou alokaci na projekt

Výzkumná společnost ÚJV Řež je ve své činnosti významně zaměřena na obor „jaderná energetika“, ve kterém je zapojena ve 47 projektech aplikovaného výzkumu s celkovou alokací přes 2,8 mld. Kč, což odpovídá 53 % všech financí v projektech, na kterých společnost podílí (tabulka 10). Mezi další významné obory z hlediska finanční alokace patří „nejaderná energetika, spotřeba a užití energie“, „aeronautika, aerodynamika, letadla“, „jaderné odpady, radioaktivní znečištění a kontrola“ a obor „jaderná, atomová a molekulová fyzika, urychlovače“. Podnik cílí převážně na projekty v aplikovaném výzkumu, čemuž odpovídá 104 projektů z celkového počtu 116 projektů. Výdaje projektů dosahují hodnoty 5,3 mld. Kč.



**Tabulka 10: ÚJV Řež a.s., oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč), projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017**

	Výdaje aplikovaného výzkumu	Výdaje základního výzkumu	Projekty aplikovaného výzkumu	Projekty základního výzkumu	Výdaje celkem	Projekty celkem
Jaderná energetika	2 809 713	31 939	47	2	2 841 652	49
Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie	684 055	0	17	0	684 055	17
Aeronautika, aerodynamika, letadla	657 295	0	1	0	657 295	1
Jaderné odpady, radioaktivní znečištění a kontrola	470 078	26 714	12	1	496 792	13
Jaderná, atomová a molekulová fyzika, urychlovače	116 861	0	4	0	116 861	4
Jaderná a kvantová chemie, fotochemie	69 956	0	3	0	69 956	3
Fyzikální chemie a teoretická chemie	0	49 176	0	1	49 176	1
Využití počítačů, robotika a její aplikace	48 270	0	2	0	48 270	2
Anorganická chemie	43 733	0	1	0	43 733	1
Únava materiálu a lomová mechanika	38 352	0	2	0	38 352	2
Kompozitní materiály	35 866	0	1	0	35 866	1
Biotechnologie a bionika	34 200	0	1	0	34 200	1
Geochemie	33 499	0	1	0	33 499	1
Senzory, čidla, měření a regulace	31 244	0	1	0	31 244	1
Průmyslová chemie a chemické inženýrství	26 761	0	2	0	26 761	2
Průmyslové procesy a zpracování	19 902	0	1	0	19 902	1
Imunologie	18 186	0	1	0	18 186	1
Bezpečnost a ochrana zdraví, člověk – stroj	14 760	0	1	0	14 760	1
Počítačový hardware a software	14 110	0	1	0	14 110	1
Vojenství	11 000	0	1	0	11 000	1
Koroze a povrchové úpravy materiálu	0	10 358	0	4	10 358	4
Aplikovaná statistika, operační výzkum	8 200	0	1	0	8 200	1
Řízení, správa a administrativa	6 920	0	1	0	6 920	1
Stavebnictví	0	3 428	0	4	3 428	4
Ostatní materiály	1 976	0	1	0	1 976	1
Teorie a systémy řízení	1 338	0	1	0	1 338	1
<b>Celkem</b>	<b>5 254 928</b>	<b>121 615</b>	<b>104</b>	<b>12</b>	<b>5 376 543</b>	<b>116</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; u výdajů se jedná o celkovou alokaci na projekt

Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT se podílí celkově na 22 projektech, z toho 16 projektů odpovídá aplikovanému výzkumu (tabulka 11). Nejčastějšími obory jsou „stavebnictví“, a to 11 projektů s alokací 569 mil. Kč, a dále 4 projekty v oboru „kompozitní materiály“ s alokací 10,9 mil. Kč. Celkové finanční plnění projektů, ve kterých je centrum zainteresováno, činí 660 mil. Kč.

**Tabulka 11: UCEEB (ČVUT), oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč), projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017**

	Výdaje aplikovanéh o výzkumu	Výdaje základního výzkumu	Projekty aplikovanéh o výzkumu	Projekty základního výzkumu	Výdaje celkem	Projekty celkem
<b>Stavebnictví</b>	<b>559 552</b>	<b>9 056</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>568 608</b>	<b>11</b>
<b>Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie</b>	<b>30 593</b>	<b>10 595</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>41 188</b>	<b>2</b>
Znečištění a kontrola vzduchu	22 676	0	1	0	22 676	1
<b>Kompozitní materiály</b>	<b>10 902</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>10 902</b>	<b>4</b>
Chirurgie včetně transplantologie	9 188	0	1	0	9 188	1
Ostatní lékařské obory	0	4 971	0	1	4 971	1
Mechanika tekutin	0	2 125	0	1	2 125	1
Městské, oblastní a dopravní plánování	0	743	0	1	743	1
<b>Celkem</b>	<b>632 911</b>	<b>27 490</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>660 401</b>	<b>22</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; u výdajů se jedná o celkovou alokaci na projekt

Tabulka 12 uceleně zobrazuje vybraná výzkumná pracoviště ve Středočeském kraji a jejich primární výzkumné charakteristiky. Pracoviště jsou seřazena sestupně podle celkové finanční alokace v projektech, ve kterých jsou organizace zapojeny. Dále jsou instituce kategorizovány podle počtu projektů a primárního zaměření výzkumu. V posledním sloupci jsou popsány hlavní obory zájmů.

Co do finanční alokace a počtu projektů je největší výzkumnou organizací společnost ÚJV Řež, která se z velké části věnuje aplikovanému výzkumu v oblasti jaderné energetiky, ale také v dalších oblastech jako je aeronautika nebo jaderné odpady. Obdobným zaměřením disponuje i její dceřiná firma Centrum výzkumu Řež, která se specializuje mimo jiné na projekty v oblasti molekulové fyziky a urychlovačů. Velmi široké spektrum oborů je uplatněno ve výzkumné činnosti SVÚM a.s., jedná se o aeronautiku, energetiku, průmyslové procesy a materiálový výzkum. Unikátní zaměření lze vyzorovat v činnosti Národního ústavu duševního zdraví, které se věnuje neurotickým a psychologickým vědám. Ústav se z velké části věnuje i základnímu výzkumu. Co do velikosti finanční alokace a počtu projektů patří Univerzitní centrum energeticky efektivních budov a Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany mezi menší výzkumná pracoviště. Prvně jmenované pracoviště vytváří výzkum v oboru stavebnictví a kosmopolitních materiálů. V posledně vybraném ústavu se výzkumníci zaměřují zejména na biochemii, chemii a mikrobiologii.

**Tabulka 12: Typologie vybraných výzkumných pracovišť ve Středočeském kraji, 2006-2017**

Výzkumné pracoviště	Finanční alokace projektů	Počet projektů	Primární zaměření výzkumu	Oborové zaměření
ÚJV Řež, a s.	nad 5 000 000 Kč	nad 100 projektů	aplikovaný	Jaderná energetika; Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie; Aeronautika, aerodynamika, letadla; Jaderné odpady, radioaktivní znečištění a kontrola
Centrum výzkumu Řež s.r.o.	1 000 000 000 - 2 500 000 000 Kč	do 50 projektů	aplikovaný	Jaderná energetika; Jaderná, atomová a molekulová fyzika, urychlovače
SVÚM a.s.	1 000 000 000 - 2 500 000 000 Kč	50 až 100 projektů	aplikovaný	Aeronautika, aerodynamika, letadla; Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie; Průmyslové procesy a zpracování; Hutnictví, kovové materiály; Kompozitní materiály
Národní ústav duševního zdraví	1 000 000 000 - 2 500 000 000 Kč	50 až 100 projektů	základní a aplikovaný	Neurologie, neurochirurgie, neurovědy; Psychiatrie, sexuologie; Psychologie
UCEEB (ČVUT)	do 1 000 000 000 Kč	do 50 projektů	aplikovaný	Stavebnictví; Kosmopolitní materiály
Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i.	do 1 000 000 000 Kč	do 50 projektů	aplikovaný	Biochemie; Analytická chemie, separace; Mikrobiologie, virologie

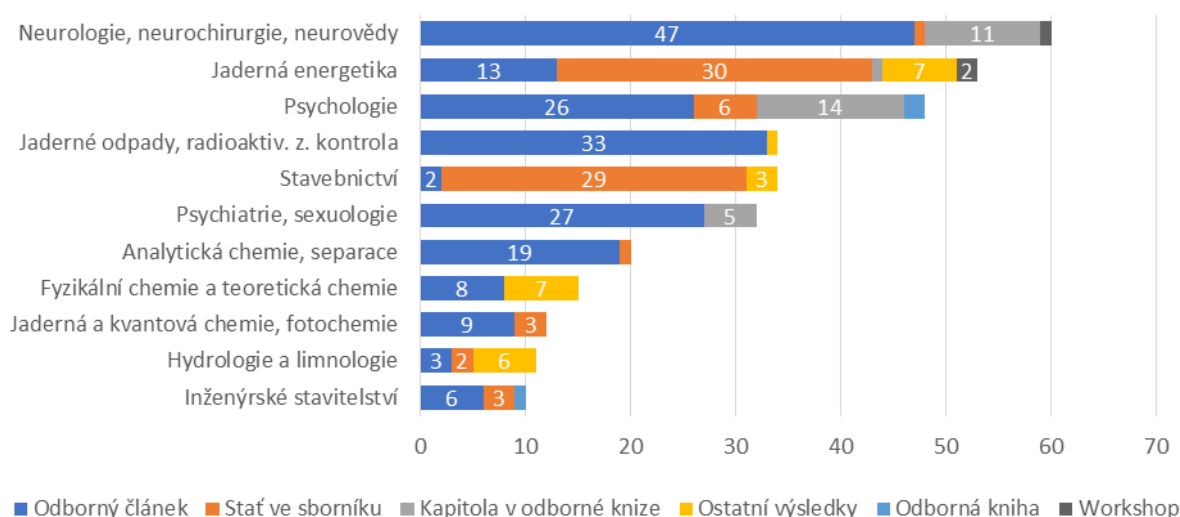
Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy

### 3.2 Výsledky výzkumu vybraných výzkumných infrastruktur Středočeského kraje

Za výše vybrané výzkumné infrastruktury byla provedena detailní analýza výsledků výzkumu a vývoje za roky 2006 až 2017. V analýze cílíme na primární zaměření výzkumu, tedy jaké výsledky vznikají v základním výzkumu, a které výsledky vznikají ve výzkumu aplikovaném. Dále zhodnocujeme přímé vazby mezi výsledky a obory, tudíž jsme schopni rozklíčovat, jaké druhy výsledků vznikají v konkrétních oborech. Pro velké množství grafů a tabulek se detailní výstupy analýzy nacházejí v přílohové části. V textové části předkládáme grafy 16 a 17, které shrnují výsledky za všechny vybrané infrastruktury.

V základním výzkumu patří mezi nejužívanější výsledky VaV odborné články, jichž bylo ve vybraném období vyprodukováno více než 370 a podílí se na 60 % všech výsledků ve Středočeském kraji. Jako další využívané výsledky byly identifikovány statě ve sbornících nebo kapitoly v odborných knihách. Oborově bylo nejvíce výsledků vytvořeno v neurologických vědách, jež jsou zkoumány v Národním ústavu duševního zdraví. Stejný ústav se podílel také na výsledcích základního výzkumu v oborech psychologie nebo psychiatrie a sexuologie. V oblasti jaderné energetiky patří mezi výhradní zhotovitele výsledků v základním výzkumu výzkumné firmy Centrum výzkumu Řež a ÚJV Řež. Prvně jmenovaný subjekt je dále aktivní v tvorbě výsledků v oblasti kontroly jaderných odpadů a radioaktivního znečištění. Mezi doménu Univerzitního centra energeticky efektivních budov (ČVUT) v základním výzkumu patří obor stavebnictví.

**Graf 16: Výsledky základního výzkumu vybraných výzkumných infrastruktur podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**

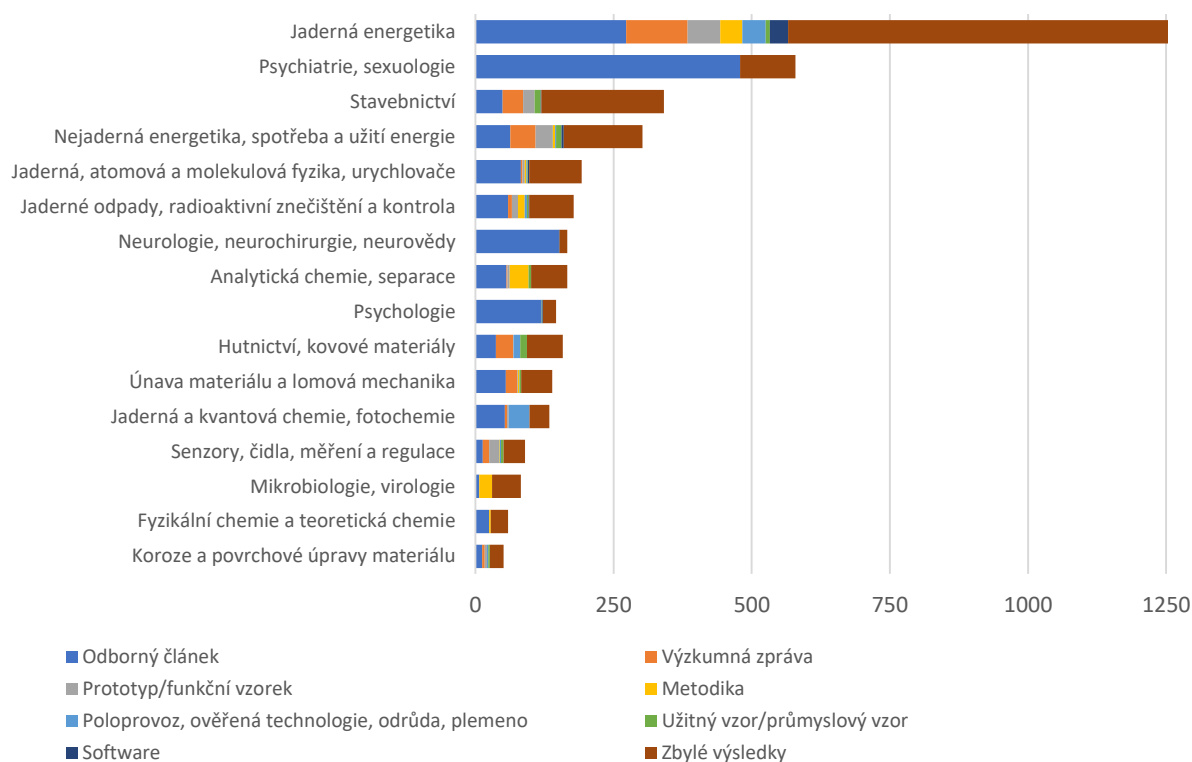


Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; pozn.: zobrazeny jen obory s 10 a více výsledky a druhů výsledků s více než 2 výsledky; 204 výsledků bez určení oboru se do grafu nepromítlo

Velikost souboru výsledků v aplikovaném výzkumu je mnohem robustnější než velikost souboru ve výzkumu základním, což vychází z povahy výzkumných projektů a také z orientace výzkumných infrastruktur na aplikační sféru. Obdobně jako v základním výzkumu, i v oblasti aplikovaného výzkumu dochází k časté produkci odborných článků. Mezi nejčastěji publikované obory patří na jedné straně psychiatrie, sexuologie; neurologické vědy a psychologie reprezentované Národním ústavem pro duševní zdraví. Na druhé straně identifikujeme obory obecně spojené s energetikou, fyzikou nebo kontrolou jaderných odpadů, ve kterých publikují výzkumníci z Centra výzkumu Řež a ÚJV Řež. Výrazně největším oborem, co do počtu výsledků v aplikovaném výzkumu, je obor jaderné energetiky, na kterém se rovnoměrně podílejí posledně dvě jmenované výzkumné instituce.

Významný rozdíl spočívá ve smluvním výzkumu (výsledek výzkumná zpráva), kdy Centrum výzkumu Řež se podílelo na 103 ze 111 smluvních výzkumů v oboru jaderné energetiky. Významný počet smluvních výzkumů byl zaznamenán i v dalších oborech a mezi dalšími vybranými infrastrukturami. Např. Univerzitní centrum energeticky efektivních budov (ČVUT) se podílelo na smluvním výzkumu ve stavebnictví a nejaderné energetice. Mezi hlavní specializace SVÚM a.s. v aplikovaném výzkumu patří výsledky v oborech hutnictví, kovové materiály; únava materiálů a lomová mechanika, ve kterých opakovaně participují na smluvním výzkumu. Státní ústav pro jadernou, chemickou a biologickou ochranu má silnou pozici v oboru analytické chemie a separace, ve kterém produkuje zejména odborné články a metodické postupy.

**Graf 17: Výsledky aplikovaného výzkumu vybraných výzkumných infrastruktur podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**



Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; pozn.: zobrazeny jen obory s více než 40 výsledky a výsledky s aplikačním potenciálem vyjma odborných článků; 157 výsledků bez určení oboru se do grafu nepromítlo

## 4 Zaměstnanost ve VaV Středočeského kraje

Lidské zdroje jsou jednoznačně strategickým faktorem rozvoje systému VaV v kraji a tím také zárukou dlouhodobé konkurenceschopnosti ekonomiky kraje. VaV kapacity Středočeského kraje jsou soustředěny především v podnikovém výzkumu. Ukazuje se, že české pobočky zahraničních matek si již v mnoha případech vydobýly pozice, kdy jim jsou svěřovány i části vývojových úkolů a spolupracují s ostatními výzkumnými týmy v rámci korporace. Další alokace těchto aktivit do kraje je pak závislá na zjištění, zda budou k dispozici dostatečné zdroje vysoce kvalifikovaných odborníků, neboť tyto kategorie pracovníků na rozdíl od běžných profesí manipulačních operátorů linek, nelze jednoduše nahradit automatizační technickou nebo je dovézt ze zahraničí. Určitým varovným signálem může být zvolnění růstu pracovníků VaV podnikatelského sektoru, jehož podíl na kapacitách kraje v posledním období o něco poklesl.

V této kapitole je rozebrána personální kapacita sektoru VaV Středočeského kraje z pohledu jeho pozice a významu v ČR. K analýze jsou využita data publikovaná ČSU o výzkumu a vývoji v krajích ČR a data výběrového šetření pracovních sil.

### 4.1 Pozice kraje na zaměstnanosti ve VaV v ČR

Počet pracovních míst, která jsou generována sektorem VaV ve Středočeském kraji, je poměrně významný. Měřeno podílem pracovníků, kteří se výzkumu a vývoji věnují v přepočtu na plné úvazky, zaujímá kraj čtvrté místo v rámci celé ČR a v roce 2016 připadalo 106 zaměstnaných ve VaV na 10 tisíc pracovníků v kraji. Na špičce jsou samozřejmě kraje jako je Praha (více než třikrát vyšší podíl pracovníků ve VaV ve srovnání se Středočeským krajem), Jihomoravský (více než dvakrát vyšší podíl) a Olomoucký kraj, kde jsou umístěny největší univerzity zaměstnávající velké množství akademických pracovníků, kteří se ve značném rozsahu kromě pedagogické činnosti věnují také výzkumu. Vezmeme-li v úvahu, že ve Středočeském kraji je vysokoškolský sektor velmi minoritní (tvoří pouze 3 % zaměstnaných ve VaV), je třeba vybavenost kraje lidskými zdroji ve výzkumu hodnotit jako poměrně vysokou. Kraj tak předstihuje mnohé ostatní regiony, které mohou využívat kapacit pracovníků tradičních vysokých škol, jako je kraj Pardubický, Plzeňský či Moravskoslezský.

**Tabulka 13: Počet a vývoj pracovníků v sektoru VaV v krajích**

REGION	Podíl pracovníků VaV na 10 tis. zaměstnaných v kraji		Vývoj počtu pracovníků VaV 2016/2006 (index růstu v %)
	2006	2016	
Praha	311	332	113
Středočeský	<b>88</b>	<b>106</b>	<b>138</b>
Jihočeský	60	77	131
Plzeňský	67	97	155
Karlovarský	7	14	218
Ústecký	22	25	122
Liberecký	91	102	119
Královéhradecký	46	75	163
Pardubický	89	93	111
Vysočina	2	4	162
Jihomoravský	127	227	199
Olomoucký	70	114	168
Zlínský	68	83	125
Moravskoslezský	47	75	167
ČR	<b>99</b>	<b>128</b>	<b>138</b>

Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje v krajích ČR pro roky 2005-2016; Výběrové šetření pracovních sil; vlastní propočty

Potenciál personální kapacity ve výzkumu a vývoji však v kraji dlouhodobě relativně ztrácí svou dynamiku. Mezi lety 2006 a 2016 rostl pouze průměrným tempem v ČR. Svým přírůstkem pracovníků o 38 % během uplynulých deseti let zůstal kraj daleko za rychle se rozvíjejícími regiony<sup>4</sup>, které rozšířily počty lidských zdrojů ve výzkumu a vývoji až o 60-70 % (např. Královéhradecký, Olomoucký, Jihomoravský kraj dokonce o téměř 100 %. Středočeský kraj má na jedné straně výhodu, že se mu otevírají možnosti získávat mladé vysoce kvalifikované pracovníky z blízkých pražských vysokých škol, které skýtají širokou škálu vědních oborů, na druhé straně však má kraj nevýhodnou pozici, neboť je pod tlakem konkurence VaV pracovišť umístěných v Praze a také podnikatelského sektoru, který nabízí lukrativní finanční podmínky pro pozice v běžných provozních segmentech výroby a může tak přetahovat kvalifikovanou pracovní sílu.

V rámci profesních pozic byli pracovníci VaV kraje z největší části tvořeni výzkumnými pracovníky. Tato skupina se podílela na celkovém počtu pracovníků 47 %, bylo to však méně než v průměru za republiku (57 %) a podstatně méně než v krajích se silným akademickým výzkumem. Tento podíl v kraji dále klesá. Naopak zastoupení technických pracovníků ve VaV kraje je nadprůměrné, dosahuje 37 % oproti 30 % za ČR, což odpovídá zaměření kraje na průmyslový výzkum a vývoj, který je ve srovnání s jinými obory, zejména s obory sociálních věd a v určité míře i zdravotnictví, mnohem náročnější na obsluhu technických zařízení a na zajišťování profesně technických činností. Podíl této skupiny pracovníků dále roste.

<sup>4</sup> Nebereme zde v úvahu kraje Karlovarský a Vysočina, kde se sice počet pracovníků ve VaV rozrostl velmi dynamicky, ovšem hraje v ekonomice kraje velmi malou nebo téměř žádnou roli.



**Tabulka 14: Struktura pracovníků VaV podle profesních činností (rok 2016, v %)**

	Výzkumní pracovníci	Změna v p.b. (2016/2006)	Techničtí pracovníci	Změna v p.b. (2016/2006)	Ostatní pracovníci	Změna v p.b. (2016/2006)
Praha	61	2,5	27	-2,8	12	0,3
Středočeský	47	-7,9	37	6,2	16	1,7
Jihočeský	41	-6,2	42	2,3	17	4,0
Plzeňský	59	24,2	30	-7,9	10	28,3
Karlovarský	56	17,1	23	-11,5	21	-5,5
Ústecký	47	-3,3	31	-4,7	22	8,0
Liberecký	47	-7,8	36	1,1	16	6,7
Královéhradecký	47	-5,7	42	6,2	11	-0,5
Pardubický	48	-3,8	36	3,3	16	0,4
Vysočina	54	12,7	30	-14,3	16	1,6
Jihomoravský	62	0,3	25	-5,2	13	4,9
Olomoucký	59	10,3	30	-8,2	11	-2,2
Zlínský	52	9,6	33	-12,2	15	2,6
Moravskoslezský	60	5,0	25	-9,6	15	4,5
ČR celkem	57	1,7	30	-3,7	14	1,9

Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje v krajích ČR pro roky 2005-2016; vlastní propočty

#### **Zaměření personálních kapacit podle vědních oborů**

V oborové struktuře VaV dominují technické obory, které tvoří 62 % celkových personálních kapacit VaV kraje. Koncentrace na tyto obory je sice nižší než např. v tradičně průmyslových regionech jako je např. kraj Plzeňský, Moravskoslezský, apod., avšak stále je významně vyšší než v průměru republiky (46 %). Důležité je, že technické obory jsou i nadále personálně posilovány. Mezi roky 2006 až 2016 dosahovala dynamika jejich růstu 61 %, zatímco v průměru za republiku byl nárůst pouze o 35 %.

Podstatně se rovněž v kraji rozšířily lékařské a sociální vědní obory. V lékařských oborech počet plných úvazků vzrostl 6 krát, tj. o více než 400 FTE, takže podíl tohoto sektoru se zvýšil z 1,7 % na 7,2 % v roce 2016 a překročil tak průměr ČR. Značná část těchto lidských zdrojů se zřejmě přesunula do nových center v kraji z pražských výzkumných institucí, které se podílely na jejich založení. Lze tak usuzovat z toho, že v Praze došlo ve stejném období v daném oboru k poklesu o zhruba 870 plných úvazků.

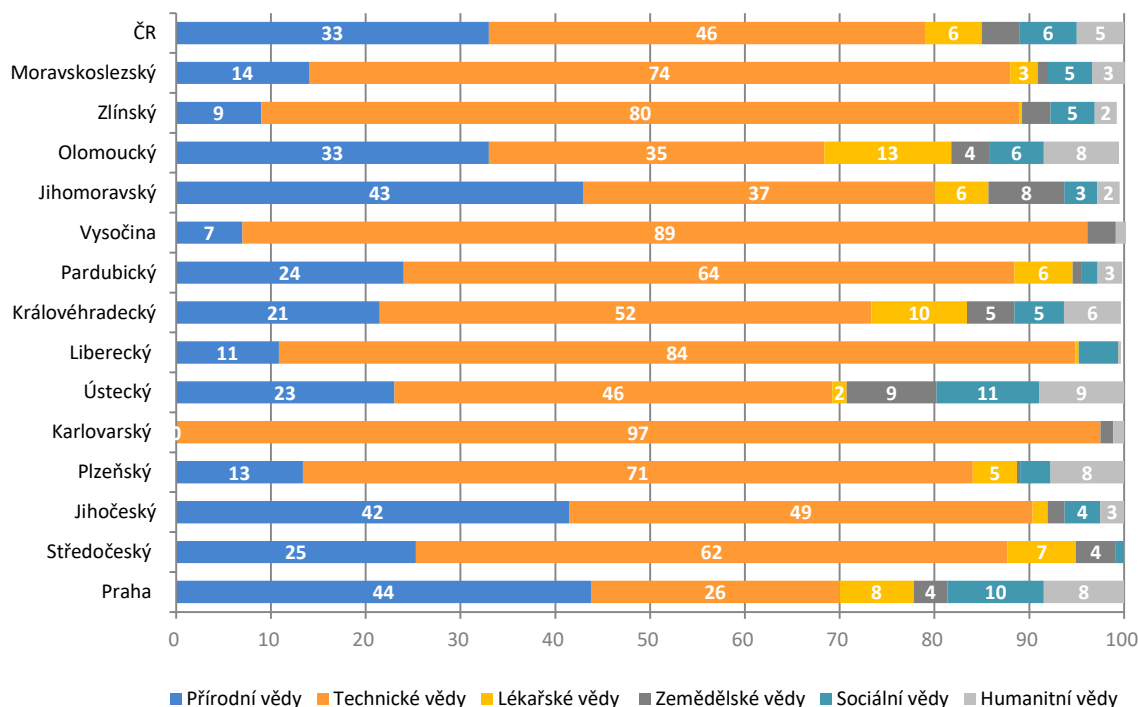
Přírodní vědy zaznamenaly nejen výrazný pokles podílu na zaměstnanosti ve VaV kraje, ale dokonce absolutní pokles počtu pracovníků o 240 přepočtených plných úvazků. Je otázkou, zda tento pokles není spíše než reálnými procesy ovlivněn změnou metodiky statistického vykazování, vezmeme-li v úvahu, že v poslední době byla v kraji vybudována velká centra biologického a biotechnologického výzkumu, na něž jsou navázány i další biotechnologické start-upy realizující vlastní výzkum a vývoj. Je pravděpodobné, že část těchto nových personálních kapacit byla statisticky zařazena do oboru lékařských věd.

Zemědělské obory zaujímají ve srovnání s ČR nadprůměrný podíl na personálních kapacitách VaV kraje, což odpovídá skutečnosti, že kraj je stále významným zemědělským producentem (hned po



Jihomoravském kraji). Zatímco v republikovém průměru podíl tohoto oboru na VaV klesal, v kraji se udržoval zhruba na stejné relativní úrovni.

**Graf 18: Struktura zaměstnanosti ve VaV podle vědních oborů (rok 2016, v %)**



Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje v krajích ČR pro roky 2005-2016; vlastní propočty

## 4.2 Sektorová a odvětvová koncentrace lidských kapacit ve VaV v kraji

### Struktura podle sektorů

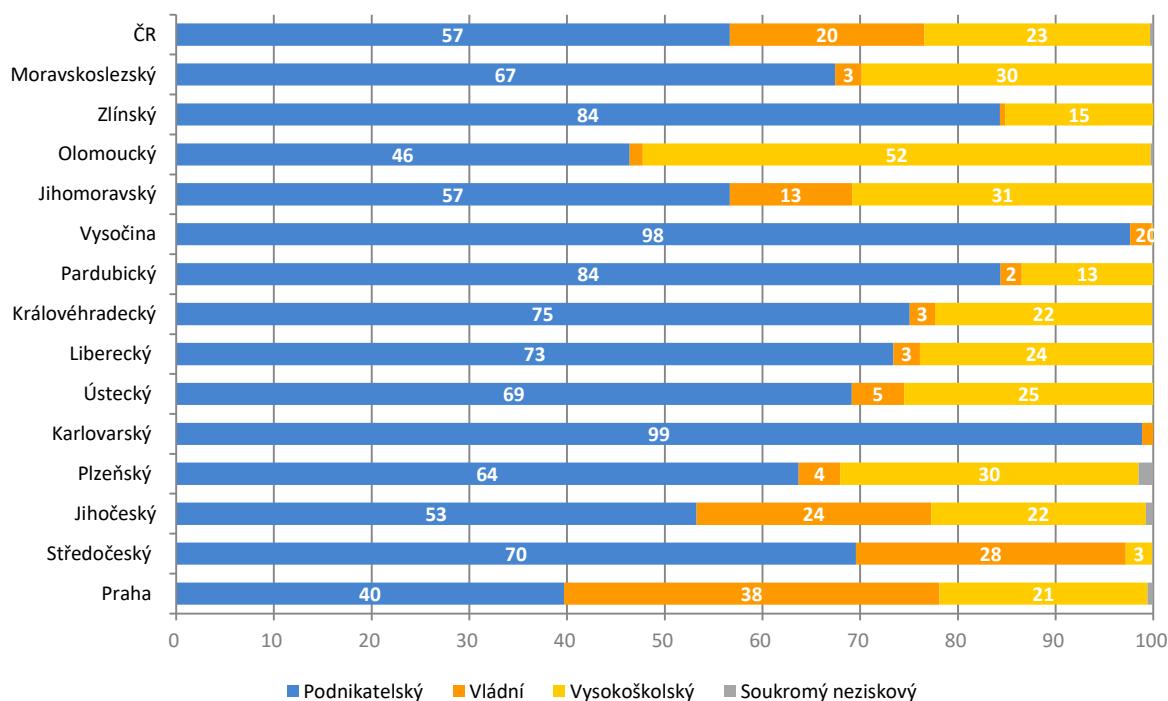
Zastoupení jednotlivých sektorů na zaměstnanosti ve VaV v kraji není proporcionální a kraj vykazuje výrazná specifika. Vysokoškolský sektor je zde naprosto minoritní, což je logické vzhledem k tomu, kraj těsně sousedí s tradičními vysokoškolskými centry Prahy, která tvoří silný spádový magnet. V kraji se nacházejí pouze dvě soukromé a jedna pobočka soukromé VŠ a jedna fakulta veřejné VŠ (ČVUT). V posledním období sice tento sektor zaznamenal v kraji velmi rychlý růst a počty pracovníků se zvýšily čtyřikrát, avšak v roce 2016 představoval stále pouze necelé 3 % zaměstnaných ve VaV kraje.

Podíl vládního sektoru byl ve Středočeském kraji v minulosti zhruba na průměru ČR a v roce 2006 dosahoval cca 23 % z celkových personálních kapacit VaV. V posledních letech však byla jeho dynamika poměrně výrazná v souvislosti s obsazením pracovních míst v nově vybudovaných výzkumných centrech a jeho podíl v kraji se zvýšil až na 27 % v roce 2017. Zaujal tak mezi kraji vysoce průměrnou pozici a zařadil se hned za Prahu. Význam vládního sektoru na zaměstnanosti ve VaV vzrostl výrazně i z celorepublikového pohledu (jeho podíl se v rámci celé ČR zvýšil o 4,6 p. b., což mezi ostatními kraji nemá obdoby). Lidské zdroje zde alokované představovaly v roce 2016 14,5 % celkové

kapacity vládního výzkumu, což je více, než je např. podíl Jihomoravského kraje (12,5 %), a kraj tak dohromady s Prahou tvoří téměř 80 % celkových personálních zdrojů tohoto sektoru v republice.

Velmi významnou roli hraje rovněž Středočeský kraj v celorepublikovém rozměru, pokud jde o výzkumně vývojové personální kapacity podnikatelského sektoru. Tento sektor se na zaměstnaných ve VaV kraje podílí 70 %, což je jeden z nejvyšších podílů v krajích.

**Graf 19: Struktura pracovníků VaV v krajích podle sektorů působení (rok 2016, v %)**



Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje v krajích ČR pro roky 2005-2016; vlastní propočty

Pozice podnikatelského sektoru ve VaV vynikne ještě výrazněji, pokud se podíváme na jeho význam v optice celé republiky. Na celkových personálních kapacitách VaV v podnikové sféře ČR se kraj podílí téměř 13 % a řadí se tak na třetí místo za Prahu a Jihomoravský kraj. Znamená to, že zdejší firmy jsou ve srovnání s průměrem ČR ve větší míře zaměřeny na inovace vyšších řádů a mají proto větší potřebu zřizovat vlastní výzkumně vývojové týmy.

Relativně větší roli než ve zbytku republiky hrají ve VaV kraje velké nadnárodní firmy. Tyto firmy, zejména v automobilovém průmyslu a na něj navázaných subdodavatelských oborech, jsou tahouny ekonomického růstu kraje a také zdrojem výzkumně vývojových kapacit, jejichž počet se v posledních deseti letech zhruba zdvojnásobil. V kraji vznikají také startupové firmy v okolí Prahy návazně na nová výzkumná centra vybudovaná v posledních letech a na výzkumné a vysokoškolské instituce Prahy. Zejména rychle se rozvíjejí kapacity malých firem založených na VaV aktivitách v oblasti biotechnologií a biomedicíny.

Soukromý neziskový sektor VaV je v kraji, na rozdíl od mnoha jiných krajů, sice kapacitně zastoupen, personální vybavení tohoto sektoru však v kraji nehraje významnou roli.

**Tabulka 15: Podíl krajů na personálních kapacitách VaV ČR podle sektorů výzkumu (v %)**

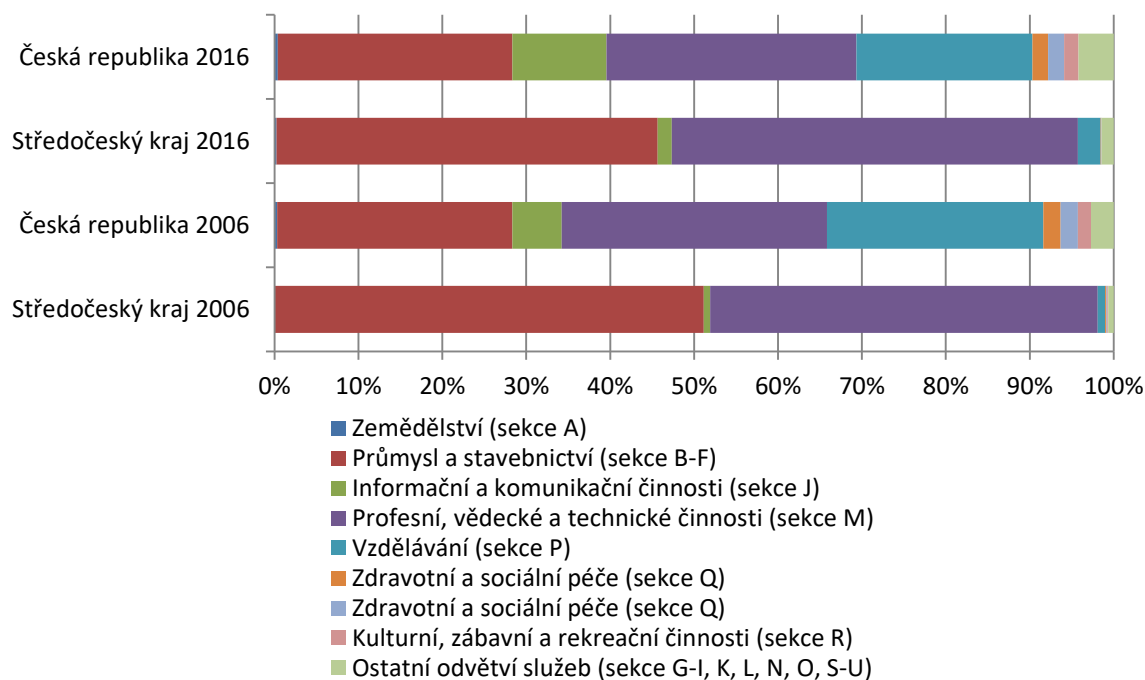
	Podnikatelský sektor - podíl kraje na ČR		
	2006	2016	změna v p. b.
Praha	26,8	23,5	-3,3
Středočeský	16,4	12,8	-3,6
Jihočeský	3,4	3,4	0,0
Plzeňský	3,0	4,8	1,8
Karlovarský	0,4	0,5	0,2
Ústecký	2,4	1,8	-0,6
Liberecký	4,2	4,2	0,0
Královéhradecký	4,0	4,0	0,0
Pardubický	7,9	5,3	-2,6
Vysočina	2,5	2,5	0,0
Jihomoravský	12,3	19,9	7,6
Olomoucký	4,7	4,3	-0,5
Zlínský	5,9	5,2	-0,7
Moravskoslezský	6,1	7,7	1,6

Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje v krajích ČR pro roky 2005-2016; vlastní propočty

#### **Podnikatelský sektor VaV – odvětvová struktura**

Podrobnější pohled na strukturu podnikatelského sektoru VaV umožňuje rozkrýt, jaká je alokace výzkumných a vývojových pracovníků v jednotlivých odvětvích ekonomických činností. Z dostupných dat ČSÚ je zřejmé, že diverzifikace těchto odborníků mezi různá odvětví je ve Středočeském kraji mnohem menší než v průměru za ČR celkem. Nehrají zde téměř žádnou nebo jen velmi malou roli odvětví jako je zdravotnictví, vzdělávání a skupina kulturně rekreačních činností. Naopak veškerá personální kapacita podnikatelského VaV kraje je koncentrována ve dvou hlavních odvětvových skupinách, tj. v průmyslu a stavebnictví a v odvětví profesních, vědeckých a technických činností. Má to své opodstatnění, neboť tyto činnosti jsou z funkčního hlediska poměrně úzce propojeny a navzájem se akcelerují. Odvětví průmyslu a stavebnictví se na personálních kapacitách VaV kraje podílí 45 %, na rozdíl od 29 % v průměru ČR, i když jejich pozice v posledních letech oslabila. Profesní, vědecké a technické činnosti zaujímají v kraji ještě větší podíl, tj. 48 % na celkových personálních kapacitách podnikatelského VaV (oproti 30 % v průměru ČR) a jejich podíl dále roste.

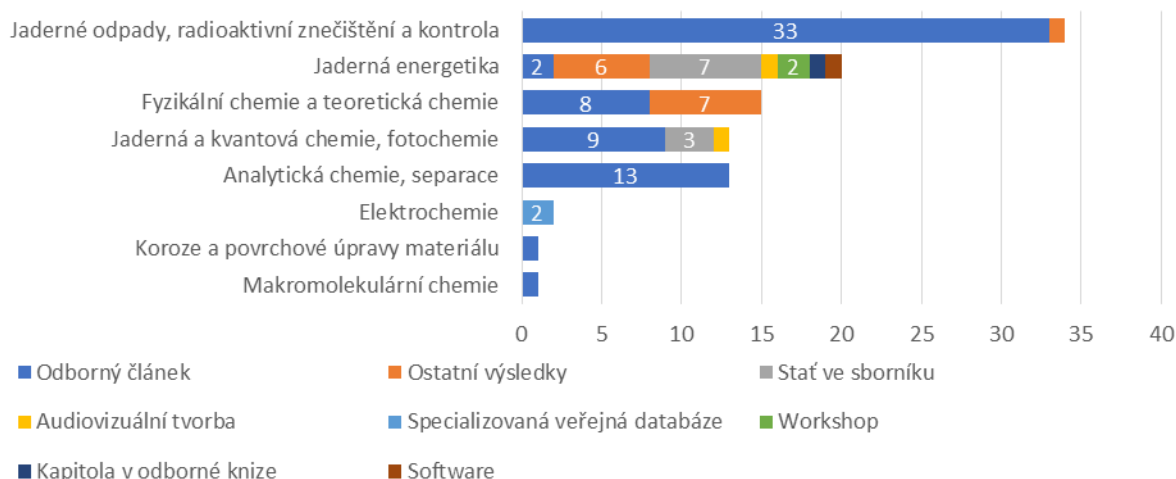
**Graf 20: Odvětvová struktura pracovníků VaV podnikatelského sektoru (v %)**



Zdroj: ČSÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje v krajích ČR pro roky 2005-2016; vlastní propočty

## Příloha

**Graf P1: Výsledky základního výzkumu ÚJV Řež a.s. podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**



Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy

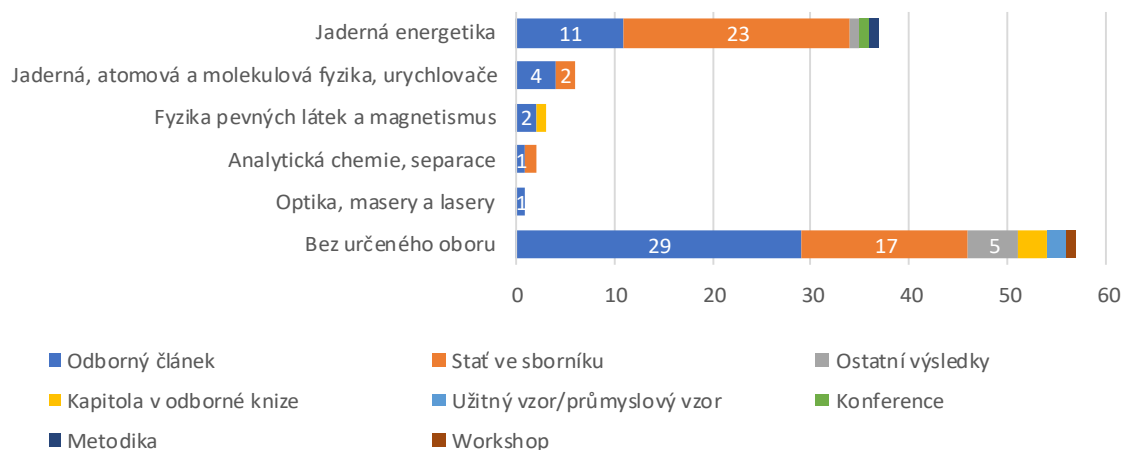
**Tabulka P1: Výsledky aplikovaného výzkumu ÚJV Řež a.s. podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**

	Odborný článek	Stát ve sborníku	Prototyp/funkční vzorek	Poloprovoz <sup>5</sup>	Specializovaná veřejná	Audiovizuální tvorba	Metodika	Software	Výzkumná zpráva	Workshopu	Užitý vzor / průmyslový	Ostatní výsledky	Celkem
Jaderná energetika	100	130	30	26	36	22	14	22	7	3	4	225	625
Jaderné odpady, radioaktivní znečištění a kontrola	42	19	11	4			5	1	5	4	2	23	117
Jaderná a kvantová chemie, fotochemie	47	6	2	10		1						1	69
Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie	3	6	3	2		5	2		10		5	8	45
Jaderná, atomová a molekulová fyzika, urychlovače	2	18	1	1		6		2		4			34
Únava materiálu a lomová mechanika	12	6	1				2					2	24
Anorganická chemie	20								1			1	22
Řízení spolehlivosti a kvality, zkušebnictví	2	3	1				3					5	14
Analytická chemie, separace	12												12
Koroze a povrchové úpravy materiálu	1	6	4										12
<b>Celkem</b>	<b>259</b>	<b>211</b>	<b>56</b>	<b>52</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>267</b>	<b>1031</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; pozn.: zobrazeny jen obory a druhy výsledků s více než 10 výsledky

<sup>5</sup> Druh výsledku v tabulce: Poloprovoz, ověřená technologie, odrůda, plemeno

**Graf P2: Výsledky základního výzkumu Centra výzkumu Řež s.r.o. podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**



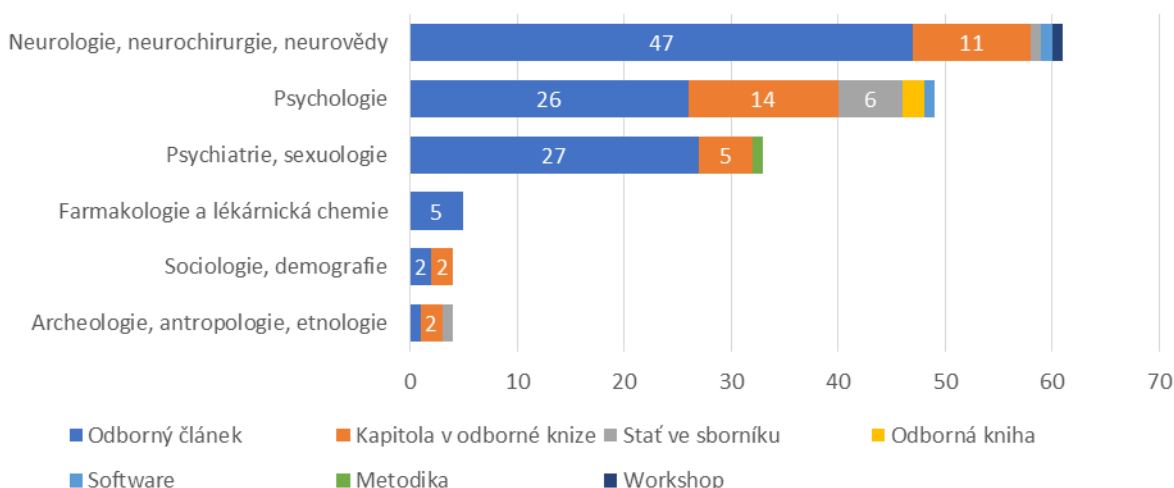
Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy

**Tabulka P2: Výsledky aplikovaného výzkumu Centra výzkumu Řež s.r.o. podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**

	Odborný článek	Stať ve sborníku	Výzkumná zpráva	Ostatní výsledky	Poloprovaz	Prototyp/funkční vzorek	Metodika	Kapitola v odborné knize	Specializovaná veřejná databáze	Software	Užitný vzor/průmyslový vzor	Odborná kniha	Patent	Celkem
Jaderná energetika	171	169	103	38	16	29	24	6	4	11	4	2	2	580
Jaderná, atomová a molekulová fyzika, urychlovače	78	44	3	1	1	3	3	4	4		1	1		147
Bez určení oboru	21	6	7	18	2	3				1	1		2	61
Jaderná a kvantová chemie, fotochemie	5	7	4	8	28	1			4					57
Jaderné odpady, radioaktivní znečištění a kontrola	5	15	2	1							1			24
Únava materiálu a lomová mechanika	2	11	8	1										22
Analytická chemie, separace	16	2	1					2						21
Fyzika pevných látek a magnetismus	10	2							1					13
Biotechnologie a bionika					6									6
Koroze a povrchové úpravy materiálu		2			2							1		5
<b>Celkem</b>	<b>324</b>	<b>259</b>	<b>131</b>	<b>67</b>	<b>63</b>	<b>36</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>966</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; pozn.: zobrazeny jen obory a druhy výsledků s více než 3 výsledky

**Graf P3: Výsledky základního výzkumu Národního ústavu duševního zdraví podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**



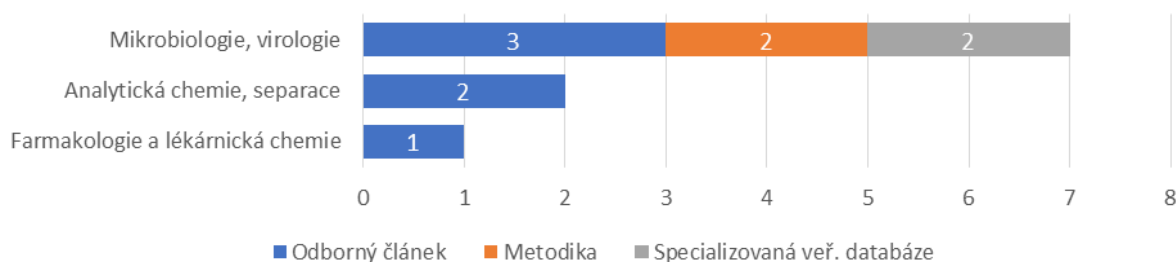
Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; pozn.: zobrazeny jen obory s více než 3 výsledky, nezobrazeny výsledky bez určeného oboru, jejichž celkový počet je 134

**Tabulka P3: Výsledky aplikovaného výzkumu Národního ústavu duševního zdraví podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**

	Odborný článek	Kapitola v odborné knize	Stať ve sborníku	Odborná kniha	Konference	Ostatní výsledky	Patent	Software	Audiovizuální tvorba	Užitný vzor/ průmyslový vzor	Metodika	Celkem
Psychiatrie, sexuologie	479	74	26	10	4							593
Neurologie, neurochirurgie, neurovědy	150	9	4				1	1				165
Psychologie	120	7	8	6		3		1	2	1		148
Sociologie, demografie	5	4		1								10
Epidemiologie, infekční nemoci a klinická imunologie	10											10
Farmakologie a lékárnická chemie	7	1					1				1	10
Veřejné zdravotnictví, sociální lékařství	8	1										9
Bez určeného oboru	7											7
Zoologie	5											5
Endokrinologie, diabetologie, metabolismus, výživa	5											5
Pediatric	3			1								4
<b>Celkem</b>	<b>811</b>	<b>98</b>	<b>39</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>983</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; pozn.: zobrazeny jen obory s více než 3 výsledky

**Graf P4: Výsledky základního výzkumu Státního ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**



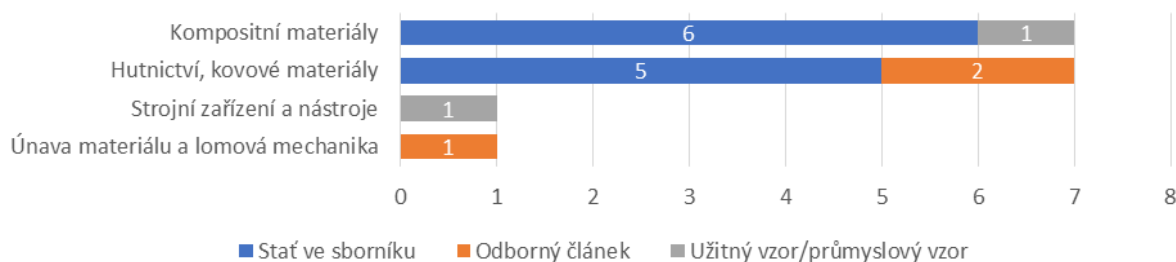
Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy

**Tabulka P4: Výsledky aplikovaného výzkumu Státního ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**

	Odborný článek	Stať ve sborníku	Metodika	Specializovaná veřejná databáze	Audiovizuální tvorba	Užitný vzor/ průmyslový vzor	Výzkumná zpráva	Prototyp/funkční vzorek	Kapitola v odborné knize	Patent	Ostat. výsledky	Celkem
Analytická chemie, separace	7	15	34	9	2	5	1	4		2	19	98
Mikrobiologie, virologie	6	6	23	19							8	62
Fyzikální chemie a teoretická chemie	22	14	3	1	4				1		6	51
Bezpečnost a ochrana zdraví, člověk – stroj	3	10	2		3		4				13	36
Jaderné odpady, radioaktivní znečištění a kontrola	12	4	7	2	3				1		3	32
Anorganická chemie	3	6									15	24
Biochemie	13	7								1		22
Jaderná energetika	2		2								14	18
Organická chemie	1	4	1	1	1						1	11
Hygiena		2	2		2	1	1				2	10
<b>Celkem</b>	<b>83</b>	<b>77</b>	<b>76</b>	<b>34</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>96</b>	<b>414</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; pozn.: zobrazeny jen obory s 10 a více výsledky

**Graf P5: Výsledky základního výzkumu SVÚM a.s. podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**



Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy

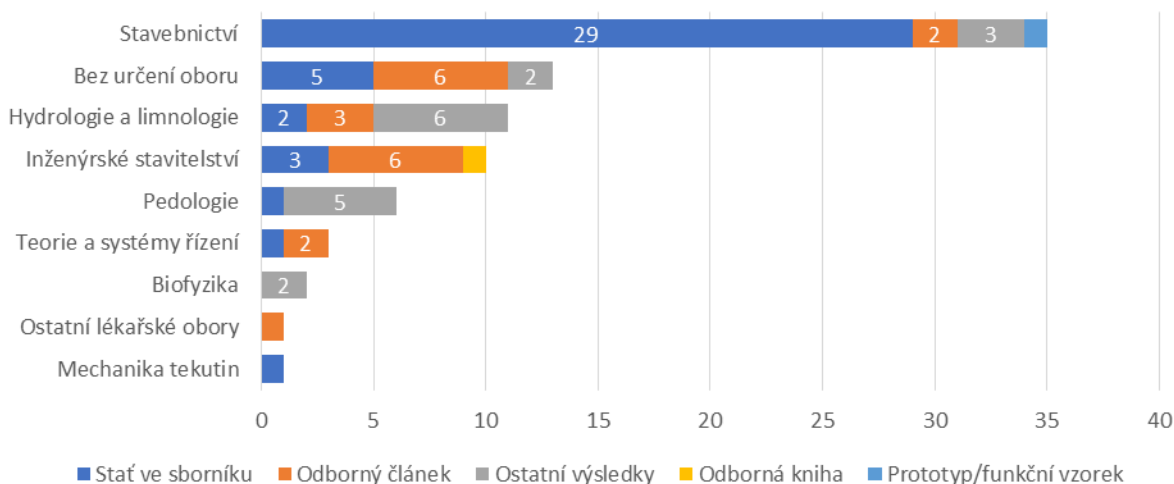


**Tabulka P5: Výsledky aplikovaného výzkumu SVÚM a.s. podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**

	Stát ve sborníku	Odborný článek	Výzkumná zpráva	Užitný vzor/ průmyslový vzor	Poloprovoz	Prototyp/ funkční vzorek	Audiovizuální tvorba	Specializovaná veřejná databáze	Ostatní výsledky	Patent	Celkem
Hutnictví, kovové materiály	53	36	31	12	12	1					145
Únava materiálu a lomová mechanika	24	41	13	3	1		4				86
Bez určení oboru	15	4	19	1	4	6				1	52
Koroze a povrchové úpravy materiálu	8	10	5	3				2	4		32
Kompozitní materiály	9	9	1	2		1	1				23
Strojní zařízení a nástroje	1		1	12	1			2		2	19
Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie	4	3	8			1					17
Aeronautika, aerodynamika, letadla			7								7
Senzory, čidla, měření a regulace	1	1				3		1			6
Stavebnictví			3								3
Pozemní dopravní systémy a zařízení		1	2								3
Pohon, motory a paliva			3								3
Střelné zbraně, munice, výbušniny, bojová vozidla				1		2					3
<b>Celkem</b>	<b>119</b>	<b>106</b>	<b>95</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>407</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; pozn.: zobrazeny jen obory a druhy výsledků s 3 a více výsledky

**Graf P6: Výsledky základního výzkumu UCEEB (ČVUT) podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**



Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy

**Tabulka P6: Výsledky aplikovaného výzkumu Univerzitního centra energeticky efektivních budov (ČVUT) podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017**

	Stát ve sborníku	Odborný článek	Výzkumná zpráva	Prototyp/funkční vzorek	Ostatní výsledky	Užitný vzor/ průmyslový vzor	Software	Metodika	Kapitola v odborné knize	Konference	Patent	Celkem
Stavebnictví	188	49	34	21	20	11	1		2	3		329
Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie	93	55	27	27	7	5	4	2				221
Senzory, čidla, měření a regulace	27	10	12	15	1	5		1			2	73
Teorie a systémy řízení	20	7	6		2							35
Bez určení oboru	13	7		9	3	2						34
Inženýrské stavitelství	21	2	6		4						1	34
Biotechnologie a bionika	1	4	4		10							19
Ostatní materiály	7		2						1			10
Řízení spolehlivosti a kvality, zkušebnictví	3	3	1									7
Ostatní lékařské obory	1	2										3
<b>Celkem</b>	<b>379</b>	<b>146</b>	<b>96</b>	<b>73</b>	<b>48</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>786</b>

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; pozn.: zobrazeny jen obory a druhy výsledků s 3 a více výsledky

**Tabulka P7: Srovnání deklarované a reálné výzkumné specializace vybraných výzkumných pracovišť**

	Obory výzkumu identifikované ve výzkumných projektech											
Obory výzkumu deklarované na webu vybraných výzkumných institucí	Jaderná energetika	Aeronautika, aerodynamika, letadla	Neurologie, neurochirurgie, neurovědy	Stavebnictví	Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie	Lesnictví	Jaderné odpady, radioaktivní znečištění a kontrola	Jaderná, atomová a molekulová fyzika, urychlovače	Genetika a molekulární biologie	Průmyslová chemie a chemické inženýrství	Pozemní dopravní systémy a zařízení	Strojní zařízení a nástroje
Jaderné ochrany	X											
Chemické ochrany												
Biologické ochrany												
Funkční genomika									X			
Buněčná biologie a virologie									X			
Strukturální biologie a proteinové inženýrství									X			
Biomateriály a tkáňové inženýrství									X			
Vývoj diagnostických a terapeutických procedur									X			

Výzkum a vývoj v energetice					X							
Provoz reaktorů								X				
Konstrukce a výroba								X				X
Lasery generující repetiční ultrakrátké impulzy se špičkovým výkonem v řádu petawattů								X				
Zdroje rentgenového záření (X-ray) buzené opakovanými ultrakrátkými laserovými pulzy								X				
Urychlování částic pomocí laseru								X				
Využití v molekulárních, biomedicinských a materiálových vědách												
Laserové plazma a fyzika vysokých hustot energie								X				
Fyzika extrémně silných polí								X				
Vývoj multi-J laserového systému kW třídy čerpaného diodami pro průmyslové a vědecké aplikace								X				
Vývoj laserového systému v oblasti 100 J / 10 Hz rozšiřitelného na úroveň 1 kJ								X				
Vývoj klíčových technologií vysokorepetičních zesilovačů ve spolupráci s průmyslem								X				
Experimentální neurobiologie			X									
Sociální psychiatrie												
Aplikované neurovědy a zobrazování mozku			X									
Epidemiologický a klinický výzkum závislostí												
Spánková medicína a chronobiologie												
Elektrofyzologie mozku												
Diagnostika a léčba duševních poruch												
Laboratoř pevnosti		X										X
Laboratoř koroze		X										X
Laboratoř creepu		X										X
Jaderná bezpečnost a spolehlivost		X					X					X
Integrita a technický inženýring		X										X
Radioaktivní odpady a vyzařování							X					
Energoprojekt Praha												
Radiofarmaka												
Architektura a životní prostředí				X								
Energetické systémy budov				X	X							
Kvalita vnitřního prostředí				X								
Materiály a konstrukce budov				X								
Monitoring a řízení inteligentních budov				X								

Zdroj: rvvi.cz; projekty TAČR, GAČR a rezortní programy; pozn.: zobrazeny jen obory a druhy výsledků s 3 a více výsledky; webové stránky vybraných výzkumných institucí

**Tabulka P8: Průměrná velikost výzkumného týmu/skupiny na vybraných výzkumných institucích**

Název výzkumné instituce	průměrný počet členů výzkumného týmu/ pracovní skupiny
Národní ústav duševního zdraví	7,7
Biotechnologické a biomedicínské centrum Akademie věd a Univerzity Karlovy ve Vestci (BIOCEV)	6,2
Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT	27,8
ÚJV Řež a.s.	nedostupné
Centrum výzkumu Řež s.r.o.	nedostupné
Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany	nedostupné
SVÚM a.s	nedostupné

Zdroj: webové stránky vybraných výzkumných institucí

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Počet účastí na projektech Horizont 2020.....	6
Tabulka 2: Počet projektů Vynikající věda podle krajů ČR .....	10
Tabulka 3: Role koordinátorů podle výzkumného zaměření .....	13
Tabulka 4: Příjmy z licencí (patenty a užité vzory) podle sídla jejich poskytovatelů, 2012–2016.....	18
Tabulka 5: Středočeský kraj, oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč) projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017 .....	21
Tabulka 6: Centrum výzkumu Řež s.r.o., oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč) projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017 .....	22
Tabulka 7: Národní ústav duševního zdraví, oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč), projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017 .....	22
Tabulka 8: Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany v.v.i., oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč) projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017 .....	23
Tabulka 9: SVÚM a.s., oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč), projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017 .....	24
Tabulka 10: ÚJV Řež a.s., oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč), projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017 .....	25
Tabulka 11: UCEEB (ČVUT), oborové zaměření a objem financí (v tis. Kč), projekty veřejné podpory aplikovaného a základního výzkumu, 2006 až 2017 .....	26
Tabulka 12: Typologie vybraných výzkumných pracovišť ve Středočeském kraji, 2006-2017 .....	27
Tabulka 13: Počet a vývoj pracovníků v sektoru VaV v krajích.....	31
Tabulka 14: Struktura pracovníků VaV podle profesních činností (rok 2016, v %) .....	32
Tabulka 15: Podíl krajů na personálních kapacitách VaV ČR podle sektorů výzkumu (v %) .....	35

## Seznam grafů

Graf 1: Graf počtu účastí na projektech Horizont 2020 .....	6
Graf 2: Graf podílu rolí na projektech Horizont 2020 .....	7
Graf 3: Graf podílů typů organizací podílejících se na projektech Horizont 2020 .....	8
Graf 4: Celkový počet projektů.....	9
Graf 5: Graf počtu účastníků v projektech Vynikající věda .....	10
Graf 6: Graf počtu koordinátorů a příjemců v projektech Vynikající věda.....	11
Graf 7: Graf počtu hostitelských institucí v projektech Vynikající věda .....	11
Graf 8: Tematické zaměření projektů regionu Praha a Středočeský kraj.....	12
Graf 9: Výdaje na VaV v krajích Česka podle sektorů provádění VaV, 2012-2016, mil. Kč .....	14
Graf 10: Podnikové výdaje na VaV uplatněné ve vysokoškolském a veřejném sektoru v krajích Česka v roce 2015.....	15
Graf 11: Výzkumní pracovníci v krajích Česka podle sektoru provádění VaV, 2016 .....	15
Graf 12: Oborové zaměření a ekonomická činnost podle počtu pracovišť VaV, 2016 (v %).....	16
Graf 13: Patentové přihlášky podané u ÚPV domácími přihlašovatelí podle roku podání a krajů .....	17
Graf 14: Pozice Prahy, Středočeského kraje a Česka dle indikátorů Regional Innovation Scoreboard, 2008.....	19
Graf 15: Pozice Prahy, Středočeského kraje a Česka dle indikátorů Regional Innovation Scoreboard, 2016.....	19
Graf 16: Výsledky základního výzkumu vybraných výzkumných infrastruktur podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017 .....	28
Graf 17: Výsledky aplikovaného výzkumu vybraných výzkumných infrastruktur podle oborové struktury a druhu výsledku 2006-2017 .....	29
Graf 18: Struktura zaměstnanosti ve VaV podle vědních oborů (rok 2016, v %) .....	33
Graf 19: Struktura pracovníků VaV v krajích podle sektorů působení (rok 2016, v %) .....	34
Graf 20: Odvětvová struktura pracovníků VaV podnikatelského sektoru (v %).....	36

## Zdroje

1. Blažek, J. a Csank, P. (2016): Can emerging regional innovation strategies in less developed European regions bridge the main gaps in the innovation process? *Environment and Planning C: Government and Policy* 34: 1095–1114. doi:10.1177/0263774X15601680
2. Český statistický úřad: Statistika výzkumu a vývoje
3. European Commission – databáze Cordis
4. European Commission: Regional Innovation Scoreboard 2008
5. European Commission: Regional Innovation Scoreboard 2016
6. Květoň, V. a Kadlec, V. (2018): Evolution of knowledge bases in European regions: searching for spatial regularities and links with innovation performance. *European Planning Studies*, DOI:10.1080/09654313.2018.1464128
7. Středočeské inovační centrum (2017): Plán rozvoje Středočeského kraje.
8. UNICO.AI (2017): Mapování výzkumných kapacit Středočeského kraje. 1-49 str.
9. Úřad vlády České republiky: Informační systém výzkumu, vývoje a inovací
10. Webové stránky vybraných výzkumných infrastruktur