



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

Analýza nové infrastruktury pro VaV podpořené
z operačních programů

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:

Mgr. Ondřej Valenta (valenta@tc.cz)

Mgr. Jan Vanžura (vanzura@tc.cz)

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

OBSAH

1	Úvod.....	5
2	Přehled infrastrukturních projektů VaV podpořených z Operačních programů	5
2.1	Evropská centra excelence	6
2.2	Regionální centra VaV.....	10
2.3	Infrastruktury OP PK	14
2.4	Ostatní velké výzkumné infrastruktury.....	16
3	Excelence výzkumu a aplikační potenciál ČR vs. infrastruktury VaV	18
4	Shrnutí.....	19
5	Přílohy	21

Seznam zkratek

FTE	Full-time Equivalent
mil.	milion
mld.	miliarda
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
OP PK	Operační program Praha - konkurenceschopnost
OP VaVpI	Operační program výzkum a vývoj pro inovace
PO	prioritní osa
VaV	výzkum a vývoj

1 Úvod

Tato studie analyzuje alokaci finančních prostředků na výstavbu výzkumné infrastruktury ze dvou Operačních programů: Operačního programu výzkum a vývoj pro inovace a Operačního programu Praha – konkurenceschopnost. V obou těchto programech byla značná část finančních prostředků vyhrazena na výstavbu výzkumné infrastruktury, jejíž realizace v blízké budoucnosti bezpochyby ovlivní podobu a strukturu českého výzkumu a vývoje, včetně potenciálu aplikace jeho výsledků.

2 Přehled infrastrukturních projektů VaV podpořených z Operačních programů

Tato studie analyzuje alokaci finančních prostředků na výstavbu výzkumné infrastruktury ze dvou Operačních programů: Operačního programu výzkum a vývoj pro inovace a Operačního programu Praha – konkurenceschopnost. V obou těchto programech byla značná část finančních prostředků vyhrazena na výstavbu výzkumné infrastruktury, jejíž realizace v blízké budoucnosti bezpochyby ovlivní podobu a strukturu českého výzkumu a vývoje, včetně potenciálu aplikace jeho výsledků.

V rámci **Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace** (OP VaVpI) byly alokovány značné finanční prostředky (celkem 60 mld. Kč) na výstavbu výzkumné a vývojové infrastruktury, která by měla přispět k těsnějšímu propojení výzkumných organizací a firem. V rámci programu je vytyčeno pět prioritních os, ale pro zaměření budoucích priorit aplikovaného výzkumu, vývoje a inovací České republiky jsou klíčové prioritní osy jedna a dva (obě s alokací přibližně 20 mld. Kč, tzn. 66 % rozpočtu OP VaVpI), které podporují výstavbu výzkumné infrastruktury.

U prioritní osy 1 „Evropská centra excellence“ se očekává, že tato centra budou produkovat vysoce kvalitní výzkumné výsledky, které mají potenciál vytvářet radikální inovace, přitahovat zájem aplikačního sektoru, a tím přinášet zásadní ekonomické přínosy regionální a národní ekonomice. Měla by být podpořena taková centra, která vytvoří významnou koncentraci existujících a/nebo nově se rozvíjejících výzkumných kapacit v daném oboru v Česku. Jednotlivá centra by měla být podpořena s ohledem na relevanci jejich zaměření vzhledem k potřebám české ekonomiky, ale také vzhledem k mezinárodně uznatelné kvalitě dosahovaných výsledků a spolupráci se zahraničními týmy.

Druhá prioritní osa „Regionální VaV centra“ klade důraz na praktickou uplatnitelnost VaV a na zkvalitnění výzkumných institucí vytvářejících výsledky relevantní pro uživatele a na těsnou spolupráci s nimi. Důvodem pro vytvoření této prioritní osy je nerovnoměrné pokrytí Česka VaV institucemi, které by byly schopny poskytnout výsledky výzkumu a vývoje uplatnitelného v podnikatelském sektoru a které by byly schopné s podniky spolupracovat. Tato prioritní osa by měla poskytovat prostředky na posílení kapacit aplikačně zaměřených výzkumných subjektů s potenciálem pro spolupráci s aplikační sférou. Výběr center zpravidla koresponduje s regionální ekonomickou a výzkumnou specializací a předpokládá se, že tímto se specializace jednotlivých regionů výrazně podpoří.

V obou prioritních osách byly vyhlášeny veřejné výzvy – v prioritních osách 1 a 2 to byly do konce roku 2010 celkem tři:

- Výzva číslo 1.1 k předkládání projektů v rámci OP VaVpI, prioritní osy 1 - Evropská centra excelence (4. 8. 2009-16. 11. 2009)
- Výzva číslo 1.2 k předkládání projektů v rámci OP VaVpI, prioritní osy 2 - Regionální VaV centra (1. 3. 2009-30. 4. 2009)
- Výzva číslo 2.2 k předkládání projektů v rámci prioritní osy 2 - Regionální VaV centra (17. 8. 2009-16. 11. 2009)

Z výzev na podávání projektů bylo již vydáno rozhodnutí k 8 projektům v rámci prioritní osy 1 a 33 projektům v prioritní ose 2 (více tabulka 1).

Tabulka 1: Přehled schválených projektů v OP VaVpI (výdaje v tis. Kč)

Prioritní osa	Stav přípravy	Počet projektů	Celková dotace	Požadováno - způsobilé výdaje celkem
1	Vydáno rozhodnutí	8	20 273 831	24 998 393
2	Vydáno rozhodnutí	33	16 896 423	18 933 006
CELKEM		41	37 170 254	43 931 399

Zdroj: MŠMT

Operační program Praha – konkurenceschopnost (OP PK) podporuje výstavbu výzkumné infrastruktury na území Prahy prostřednictvím prioritní osy 3 a konkrétně pak v oblasti 3.1 - Rozvoj inovačního prostředí a partnerství mezi základnou výzkumu a vývoje a praxí. V rámci této oblasti program podporuje např. rozvoj inovační infrastruktury (vědeckých parků, inkubátorů, inovačních center, center excelence), vytváření partnerských vazeb mezi výzkumnými ústavy, Akademií věd ČR, vysokými školami a podniky nebo vznik poradenských a informačních center pro inovace a transfer technologií apod. Na oblast 3.1. je vyčleněno zhruba 1,57 mld. Kč, což je téměř 27 % z celkových alokovaných prostředků na tento program. V této analýze budeme zabývat pouze největšími podpořenými projekty infrastruktury VaV podpořenými z OP PK, s výší schválené podpory nad 70 mil. Kč (tabulka 2).

Tabulka 2: Přehled schválených projektů nad 70 mil. Kč v OP PK (výdaje v tis. Kč)

Prioritní osa	Stav přípravy	Počet projektů	Celková dotace	Požadováno - způsobilé výdaje celkem
3.1	Vydáno rozhodnutí	7	591 984	

Zdroj: www.oppk.cz

2.1 Evropská centra excelence

Jediný projekt evropských center excelence (PO 1), který se již začal realizovat je *Centrum excellence Telč* s celkovou dotací 238 mil. Kč, které se bude zaměřovat na výzkum dlouhodobé životnosti historických i moderních stavebních materiálů a konstrukcí, což může nalézt své uplatnění například ve stavebnictví.

Ostatní centra excelence podpořená z prioritní osy 1 v rámci OP VaVpI, přestože ještě nejsou fyzicky realizována, jsou na následujících řádkách stručně přestavena.

V rámci projektu *Extreme Light Infrastructure* (ELI) by se mělo vybudovat laserové zařízení, které by mělo být svými parametry světově unikátní. Své uplatnění nalezne především ve fyzice vysokých energií a elementárních částic, ale lze předpokládat, že

praktické dopady se nebudou omezovat na fyziku, ale budou mít mnohem širší uplatnění. Realizaci tohoto projektu v nedávné době schválila Evropská komise.

Projekt *Biotech & Biomed Research Centre* (BIOCEV) si klade za cíl vybudovat biotechnologické a biomedicínské centrum špičkové úrovně. Hlavním přínosem centra by měl být vývoj nových diagnostických a léčebných postupů, rozvoj poznání v oblasti buněčných mechanismů, rozvoj proteinového inženýrství a dalších technologií, které budou mít dopad na kvalitu života obyvatel.

Central European Institute of Technology (CEITEC) je projekt výstavby vědeckovýzkumného centra, které se bude zabývat výzkumem v oblasti věd o živé přírodě a pokročilých materiálech a technologiích.

Centrum projektu *IT4Innovation* se bude zaměřovat na výzkum informačních technologií, jehož výsledky budou mít uplatnění v celé škále vědních oborů. Z výsledků centra budou moci čerpat nejen vědci, ale také IT firmy, podniky ze strojírenského, automobilového průmyslu, stavebnictví, aj.

Projekt *International Clinical Research Center* (ICRC) vytvoří infrastrukturu pro zdravotnický výzkum spojený s moderní lékařskou péčí zaměřenou zejména na oblast kardiovaskulární medicíny a onemocnění centrálního nervového systému. Součástí projektu je také technologický klastr, který umožní sdílení znalostí ze základního výzkumu s firmami z oborů zdravotnické techniky a farmakologie.

Poslední z tzv. velkých projektů (tj. s celkovou výší nákladů nad 50 mil. EUR), který je však podpořen z druhé prioritní osy OP VaVpI, je *Udržitelná energetika* (SUSEN). Tento projekt se skládá z výzkumu v oblasti jaderné energetiky a výzkumu nových materiálů pro jaderné elektrárny. Praktický dopad bude mít projekt především pro podniky vyrábějící komponenty pro energetický průmysl.

O podporu v rámci prioritní osy jedna úspěšně zažádaly ještě dva projekty center excellence, které svými náklady však nepatří mezi velké projekty:

Projekt *Nové technologie pro informační společnost* (NTIS) vybuduje novou infrastrukturu pro materiálový výzkum a výzkum informačních technologií. Podpora projektu již byla schválena ze strany MŠMT, takže realizace projektu začala počátkem roku 2011.

Poslední projekt Evropských center excellence *Centrum pro studium dopadů globální změny klimatu* (CzechGlobe), který navazuje na výzkum ekosystémů České republiky a jejich prostředí. Kromě globálních změn klimatu bude náplní nového centra výzkum postupů pro výrobu nových biopaliv.

Z tohoto stručného popisu specializace jednotlivých center excellence je zřejmé, že jejich oborové zaměření není úzce vymezeno. Jedná se tedy spíše o širěji, multidisciplinárně zaměřená centra s širšími možnostmi využití výsledků jejich výzkumu a vývoje. Vzhledem k tomuto širokému vymezení nelze předmět jejich výzkumu a vývoje rozčlenit do kategorií např. podle socioekonomických cílů (klasifikace NABS). K překryvům mezi skupinami dochází také při pokusu kategorizace zaměření center excellence podle základních vědních oblastí (tabulka 3).

Převládající oborovou specializací (a odpovídající výší plánovaných finančních investic) těchto center je orientace na různé obory materiálového výzkumu s přesahy do biotechnologií, medicíny, jaderné energetiky nebo stavebnictví. Dále jsou centra zaměřena na informační technologie, zdravotní vědy a životní prostředí. V tabulce je uvedena i výše nákladů na udržitelnost, která je financována ze státního rozpočtu.

Tabulka 3: Oborové zaměření a celková výše dotace (v tis. Kč)

Název infrastruktury	Oborové zaměření	Kategorie základních vědních oblastí	Požadováno – způsobilé výdaje celkem	Náklady na udržitelnost (2010 – 2019)	Celkem
Centrum excellence Telč	stavebnictví, materiálové vědy	technické vědy	264 786	114 833	379 619
ELI: Extreme Light Infrastructure	částicová fyzika, materiálové vědy	technické vědy	6 989 265	835 525	7 824 790
CEITEC	materiálové vědy, biotechnologie, medicínské vědy	technické, přírodní a lékařské vědy	6 529 289	3 138 697	9 667 986
FNUSA – ICRC	medicínské vědy, farmakologie	lékařské vědy	3 999 391	2 923 563	6 922 954
Centrum excellence IT4Innovations	informační technologie	technické vědy	2 317 424	1 107 561	3 424 985
BIOCEV	biotechnologie, medicína	technické a lékařské vědy	3 249 767	2 640 002	5 889 769
Udržitelná energetika	energetika	technické vědy	2 581 675	735 663	3 317 338
NTIS	materiálové vědy, informační technologie	technické vědy	823 323	880 458	1 703 781
CzechGlobe	životní prostředí, energetika	přírodní vědy	825 148	672 887	1 498 035
Celkem			24 998 393	13 049 189	40 629 257

Zdroj: MŠMT

Potenciál aplikace výsledků výzkumu v centrech excellence a spolupráce se soukromými firmami v oblasti VaV je možné odhadnout na i základě plánovaných příjmů ze smluvního výzkumu, které tvořily součást žádosti o poskytnutí dotace na provoz center excellence. Podle tabulky 4 mají největší odhadovaný aplikační potenciál infrastruktury v oblasti informačních a komunikačních technologií a jaderné energetiky. Oba tyto obory zároveň patří mezi identifikované nadprůměrné obory z hlediska jejich dosavadních výsledků, vyslovený zájem o intenzivnější spolupráci s aplikačním sektorem lze tedy hodnotit pozitivně. Zatímco však v oboru ICT byla poměrně intenzivní spolupráce již také doložena v předchozích analýzách, v oboru energetiky byl zatím tento směr méně významný. Z této tabulky je také patrné, že finančně nejnákladnější projekty mají plánovaný podíl ze smluvního výzkumu nejnižší a v největší míře spoléhají na financování z institucionálních zdrojů.

Tabulka 4: Plánovaná struktura příjmů infrastruktur

Název infrastruktury	Plánovaná struktura provozních příjmů 2011 – 2020					
	Celkové provozní příjmy (v tis. Kč)	Institucionální podpora	Příjmy z národní účelové podpory	Příjmy ze smluvního výzkumu	Příjmy z mezinárodních grantů	Ostatní zdroje
Centrum excellence Telč	117 651	35,4 %	25,9 %	12,4 %	26,2 %	0 %
ELI	1 983 518	20,6 %	10,0 %	9,2 %	40,0 %	20,2 %
CEITEC	3 870 486	33,9 %	38,8 %	4,8 %	11,5 %	11,0 %
FNUSA – ICRC	3 490 115	28,1 %	43,3 %	5,9 %	11,3 %	11,4 %
IT4Innovations	1 621 450	25,6 %	7,4 %	27,6 %	13,1 %	26,4 %
BIOCEV	3 207 450	54,8 %	25,2 %	9,4 %	10,5 %	0,2 %
Udržitelná energetika	1 303 681	12,9 %	33,0 %	35,8 %	16,5 %	1,9 %
NTIS	502 569	31,3 %	36,8 %	14,3 %	11,7 %	5,9 %
CzechGlobe	421 961	22,1 %	57,5 %	9,8 %	9,6 %	1,0 %
Celkem	16 518 881	5 331 969 32,3 %	5 026 546 30,4 %	1 917 309 11,6 %	2 525 347 15,3 %	1 717 770 10,4 %

Zdroj: MŠMT

Tyto nároky po institucionálních a účelových zdrojích finančních prostředků dosáhnou v období 2011 – 2020 výše přes 10,3 mld. Kč (tj. průměrné roční výše přes 1 mld. Kč). V tomto ohledu na finanční příspěvek z veřejných zdrojů spoléhá nejvíce BIOCEV (plánovaný podíl institucionálních a účelových prostředků na celkových příjmech činí 80 %), CzechGlobe (79,6 %), CEITEC (72,6 %) a FNUSA-ICRC (71,4 %), tedy centra zaměřující se na oblast přírodních věd, biotechnologií a výzkumu v oblasti medicíny. Naopak nejmenší podíly plánovaných příjmů z veřejných zdrojů mají infrastruktury ELI a IT4Innovations. Zatímco infrastruktura ELI je svým významem spíše mezinárodní a tudíž velký podíl na příjmech představují mezinárodní zdroje, infrastruktura IT4Innovations je (jak bylo zmíněno výše) orientovaná více na aplikační sféru.

Kromě finančních nároků a jejich zdrojů je důležitou součástí plánovaných výzkumných infrastruktur také poptávka po nových kvalifikovaných lidských zdrojích. Většinu z pracovních míst, která ve výzkumných centrech vzniknou, budou tvořit nově najatí výzkumní pracovníci. Podle v současnosti dostupných informací lze usuzovat pouze rámcově, jak vysoká tato poptávka bude a jaká bude její oborová struktura. Informace o cílovém počtu pracovníků v těchto centrech excelence obsahuje tabulka 5.

Ačkoliv se jedná o celkový počet pracovníků v centrech (tj. včetně technických a administrativních), lze z této výše usuzovat i sílu poptávky po nových lidských zdrojích ve výzkumu a vývoji (neboť podíl výzkumníků na celkovém počtu pracovníků výzkumné instituce je zhruba 55 %). Poptávka vzroste zejména v oborech souvisejících se specializací jednotlivých center excelence, a tedy v oborech materiálových věd a jaderné energetiky (tj. oborů technických věd).

Tabulka 5: Cílový počet pracovníků (v FTE) v centrech excelence

Název infrastruktury	Oborové zaměření	Kategorie základních vědních oblastí	Celkové náklady (v tis. Kč)	Cílový počet výzkumníků (FTE) do roku 2020
Centrum excelence Telč	materiálové vědy	technické vědy	353 133	29
ELI: Extreme Light Infrastructure	materiálové vědy	technické vědy	7 636 101	cca 40
CEITEC	materiálové vědy, biotechnologie, medicínské vědy	technické, přírodní a lékařské vědy	8 384 697	200
FNUSA - ICRC	medicínské vědy, farmakologie	lékařské vědy	5 288 563	189,18
Centrum excelence IT4Innovations	informační technologie	technické vědy	2 927 051	112,4
BIOCEV	biotechnologie, medicína	technické, přírodní a lékařské vědy	4 974 519	400
Udržitelná energetika	jaderná energetika, materiálové vědy	technické vědy	3 190 049	193
NTIS	materiálové vědy, informační technologie	technické vědy	1 702 478	188
CzechGlobe	životní prostředí, energetika	přírodní vědy	1 320 815	55,05

Zdroj: MŠMT

V této souvislosti je nutné upozornit na to, že ačkoliv kapacitní základna fyzikálních a materiálových věd je v současné době široká, v budoucnu lze s dalším poklesem absolventů VŠ především v technických vědách očekávat snížení počtu potenciálních výzkumníků i v těchto oborech a tudíž i zmenšování základy pro potenciální excelenci.

Tato skutečnost platí do značné míry i o lidských zdrojích v oblasti informačních a komunikačních technologií. V této oblasti navíc existuje intenzivnější „soutěž“ se subjekty soukromé sféry, kterou výzkumná sféra v ČR obvykle prohrává. Naopak poptávka po lidských zdrojích v medicínských, a biologických oborech by měla být vzhledem k počtu absolventů VŠ a trendech v jejich počtech uspokojena. Je také očekáváno, že část pracovníků VaV v centrech excelence budou tvořit zahraniční výzkumníci anebo čeští výzkumníci, kteří nyní pracují v zahraničí.

Shrnutí

Evropských center excelence bylo do současné doby schváleno osm. Oborové zaměření center excelence lze považovat za interdisciplinární, s potenciálními přesahy do více výzkumných oborů a průmyslových odvětví. Převažující orientací je materiálový výzkum s přesahy do biotechnologií, medicíny, jaderné energetiky nebo stavebnictví. Dále jsou centra zaměřena na informační technologie, zdravotní vědy a životní prostředí.

Požadované výdaje těchto center dosahují výše téměř **25 mld. Kč** a výše dotací na jejich udržitelnost přesáhne 13 mld. Kč. spolu s dotacemi na jejich udržitelnost, které budou hrazeny ze státního rozpočtu. Asi 2/3 plánovaných příjmů center excelence bude pokrývat institucionální a účelová podpora, která bude vyžadována především v oblasti materiálových věd, biotechnologiích a medicínských oborech. Celková částka z těchto zdrojů je do roku 2020 odhadována na více než **10,3 mld. Kč**.

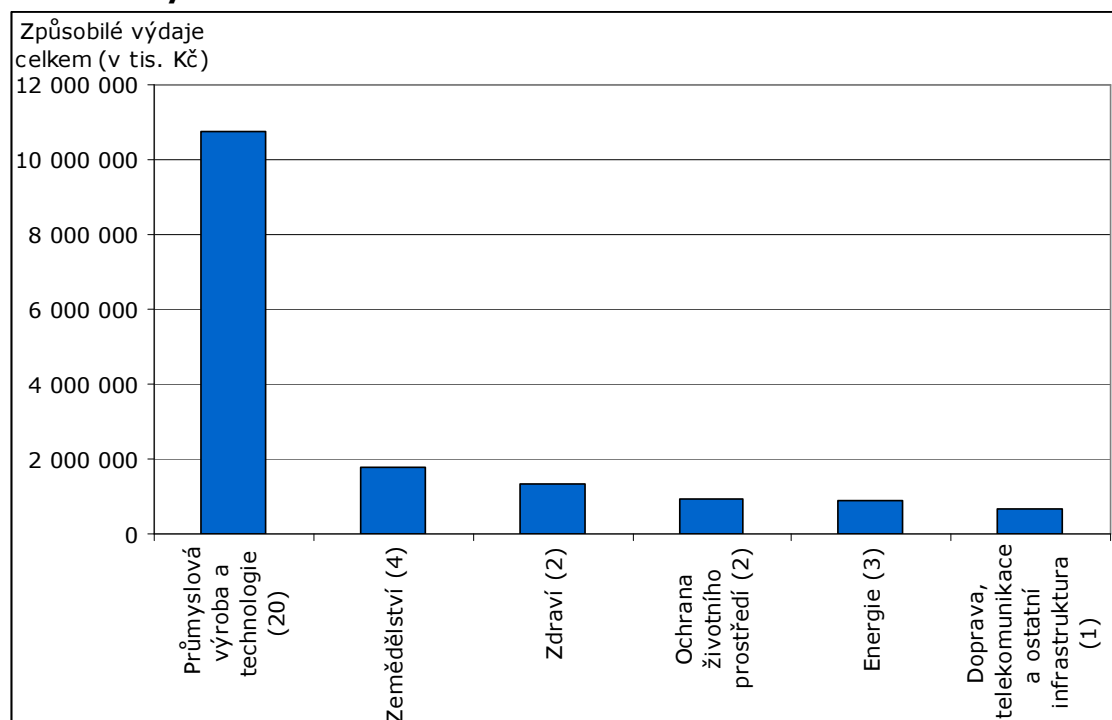
Plánované kapacity z hlediska lidských zdrojů ve VaV počítají do roku 2020 s úhrnným nárůstem o 1 200 pracovníků (měřeno v FTE). Poptávka bude po odbornících v oblastech materiálových věd, informačních technologií, medicíny a biotechnologiích, přičemž zde existuje riziko, že v ČR nebude dostatečně velká zásobárna pracovníků VaV ve fyzice a materiálových vědách a v oblasti informačních a komunikačních technologiích.

2.2 Regionální centra VaV

Z regionálních center výzkumu a vývoje je v současné době realizováno a má v Informačním systému záznam 32 projektů s celkovou výší celkové podpory téměř 14,5 mld. Kč a s celkovými požadovanými náklady přes 16,3 mld. Kč (kromě projektu *Udržitelná energetika*).

Stejně jako centra excelence se ani podpořená regionální centra VaV nebudou zaměřovat na jeden obor své činnosti – půjde spíše o širěji vymezená, až interdisciplinárně zaměřená výzkumná centra, což vyplývá i z údajů obsažených v informačním systému VaVaI. Pokud by oborové zaměření těchto center (podle převažující činnosti) bylo kategorizováno podle základních socio-ekonomických cílů (kategorizace NABS 2007), vzniklo by 5 takových kategorií (z celkem 14 hlavních socio-ekonomických cílů). Zcela dominantní (podle počtu center a výše způsobilých výdajů) by pak byla jejich orientace na různé obory průmyslové výroby a technologií (graf 1 a tabulka 6), což naznačuje snahu o aplikovatelnost výsledků jejich VaV. I v rámci této základní kategorizace ale dochází vzhledem k širěji vymezené orientaci regionálních center VaV ke značným překryvům.

Graf 1: Oborová orientace regionálních center VaV podle hlavních socio-ekonomických cílů



Legenda: číslo v závorce za názvem socio-ekonomického cíle udává počet regionálních center VaV v této kategorii (podle převažující činnosti).

Zdroj: MŠMT, ČSÚ

Tabulka 6: Oborová orientace regionálních center VaV podle hlavních socio-ekonomických cílů

Hlavní socio-ekonomické cíle (NABS 2007)	Požadováno (způsobilé výdaje celkem) do r. 2015		Náklady na udržitelnost (2010 – 2019)	Celkem
	absolutně	relativně		
Průmyslová výroba a technologie (20)	10 742 393	65,7 %	5 605 100	16 347 439
Zemědělství (4)	1 785 453	10,9 %	2 039 308	3 824 761
Zdraví (2)	1 325 285	8,1 %	1 001 532	2 326 817
Ochrana životního prostředí (2)	917 594	5,6 %	472 365	1 389 959
Energie (3)	910 148	5,6 %	391 025	1 301 173
Doprava, telekomunikace a ostatní infrastruktura (1)	670 458	4,1 %	348 896	1 019 354
Celkem	16 351 331	100 %	9 858 226	26 209 557

Zdroj: MŠMT

V rámci kategorie Průmyslová výroba a technologie jsou podle výše požadované podpory do roku 2015 mezi regionálními VaV centry dominantní následující obory:

- Materiálový výzkum, nanotechnologie (přes 2 mld. Kč);
- IT služby, operační výzkum a robotika (přes 1,7 mld. Kč);
- Organická a makromolekulární chemie (přes 1,5 mld. Kč);
- Stavebnictví a výzkum v oblasti kompozitních materiálů (téměř 896 mil. Kč).

V oblasti Zemědělství je dominantní orientace na genetiku a molekulární biologii v oblasti šlechtění rostlin (přes 950 mil. Kč). Zaměření na genetiku a molekulární biologii je převládající i v oblasti Zdraví s využitím ve farmakologii, onkologii a hematologii (přes 1,3 mld. Kč). Výzkum a vývoj v oblasti Energie se v regionálních VaV centrech bude orientovat spíše na VaV obnovitelných zdrojů energie. Podrobnější rozdělení oborů činností regionálních VaV center včetně jejich seznamu je k dispozici v tabulce 16.

Na praktickou uplatnitelnost výsledků VaV podpořená regionálních center VaV je při rozhodnutí o podpoře těchto infrastruktur kladen důraz. Důležité jsou tedy vazby regionálních center VaV s ekonomickými/ podnikatelskými subjekty z regionu. Každá infrastruktura si vypracovala odhad struktury příjmů, které by kryly provozní náklady, včetně odhadu procentního podílu příjmů ze smluvního výzkumu na celkových příjmech centra, tedy příjmů z výzkumné spolupráce se soukromými subjekty (tabulka 7). Podle dostupných dat se tento podíl mezi regionálními centry VaV rozdělenými podle socio-ekonomických cílů pohybuje v rozmezí od 19,7 % (Zemědělství) do 38,3 % (Doprava, telekomunikace a ostatní infrastruktura).

Tabulka 7: Plánovaná struktura příjmů infrastruktur

Hlavní socioekonomické cíle	Plánovaná struktura provozních příjmů 2011 – 2020					
	Celkové provozní příjmy (v tis. Kč)	Institucionální podpora	Příjmy z národní účelové podpory	Příjmy ze smluvního výzkumu	Příjmy z mezinárodních grantů	Ostatní zdroje
Průmyslová výroba a technologie	4 599 032	15,9 %	37,7 %	32,0 %	8,5 %	5,9 %
Zemědělství	1 368 670	25,8 %	39,1 %	19,7 %	10,8 %	4,6 %
Zdraví	853 679	9,2 %	36,9 %	30,9 %	16,7 %	6,3 %
Ochrana životního prostředí	644 853	33,5 %	33,7 %	22,5 %	14,2 %	6,9 %
Energie	824 418	18,4 %	22,9 %	34,5 %	8,0 %	5,4 %
Doprava, telekomunikace a ostatní infrastruktura	281 218	7,9 %	33,3 %	38,3 %	12,4 %	8,1 %
Celkem	8 571 870	18,1 % 1 551 508	36,2 % 3 103 017	29,7 % 2 545 845	10,2 % 874 330	5,8 % 497 168

Zdroj: MŠMT

Podle tabulky 7 lze za výrazně aplikačně orientovaná centra VaV považovat ty s nejvyšším podílem příjmů ze smluvního výzkumu na celkových příjmech centra. Jedná se v bližším pohledu o centra orientovaná na výzkum v oblasti materiálů a technologií (např. pro stavebnictví), optoelektroniku a také environmentální technologie, využití obnovitelných zdrojů energie a v oblasti medicíny. Nejmenší aplikační potenciál mají podle svých odhadů centra zabývající se výzkumem v oblasti zemědělství, ochrany životního prostředí, nebo veterinární medicíny.

Plánované rozpočty regionálních center VaV počítají s tím, že finanční prostředky z institucionální a účelové podpory budou tvořit v průměru 54 % celkových příjmů, přičemž dominantní budou zdroje z účelové podpory (3,1 mld. Kč oproti 1,6 mld. Kč).

Struktuře orientace regionálních center VaV podle požadovaných nákladů odpovídají i výhledy ve struktuře lidských zdrojů v těchto centrech VaV. Téměř dvou-třetinový podíl z celkového počtu 1490,28 (přepočteno na FTE) připadá na centra orientovaná na Průmyslovou výrobu a technologie, necelých 13 % pak tvoří lidské zdroje ve VaV v oblasti Zemědělství (tabulka 8).

Tabulka 8: Výhled v počtu lidských zdrojů v regionálních centrech VaV do roku 2020

Hlavní socioekonomické cíle	Cílový počet lidských zdrojů (v FTE)	
	absolutně	relativně
Průmyslová výroba a technologie	940,66	63,1 %
Zemědělství	191,6	12,9 %
Zdraví	129,7	8,7 %
Ochrana životního prostředí	119,45	8,0 %
Energie	76	5,1 %
Doprava, telekomunikace a ostatní infrastruktura	32,87	2,2 %
Celkem	1490,3	100 %

Zdroj: MŠMT

Poptávka po lidských zdrojích bude tedy obdobně jako u center excellence především v oblasti materiálového výzkumu, informačních a komunikačních technologiích, zemědělství a medicínských oborech. Vzhledem k očekávanému vývoji a trendech v oborové struktuře výzkumníků a absolventů VŠ na magisterské a doktorské úrovni lze jisté riziko neuspokojení této poptávky vidět zejména ve fyzikálních oborech, které souvisejí s materiálovým výzkumem, a technických vědách obecně. Podobně lze vnímat vývoj i v oblasti energetiky a informačních a komunikačních technologiích. Naopak z oblasti zemědělství, medicínských oborů a ochrany životního prostředí se předpokládá, že regionální centra VaV získají odpovídající počty výzkumníků.

Shrnutí

Oborové zaměření **regionálních center VaV** je výrazně aplikační (více než v případě center excellence) a snaží se respektovat specifickou regionální ekonomickou strukturu. Regionální centra VaV jsou obecně orientovaná na výzkum v různých průmyslových oborech; nejčastější je zaměření na materiálový výzkum a nanotechnologie, informační a komunikační technologie a dále na chemický výzkum a výzkum v oblasti stavebnictví. Z dalších oborů specializace se jedná o genetiku a molekulární biologii a výzkum v oblasti jaderné energetiky.

Větší orientace na aplikovatelnost výsledků VaV je zřejmá i z předpokládaného podílu finančních prostředků ze smluvního výzkumu (**29,7 %**) na celkových příjmech center. Příjmy z institucionální a účelové podpory pak budou do roku 2020 tvořit asi **54 % (tj. necelých 4,7 mld. Kč)** příjmů center.

Předpokládané kapacity v oblasti lidských zdrojů ve VaV do roku 2020 jsou v těchto centrech VaV odhadovány na celkem 1 490, přičemž největší poptávka bude po pracovnících VaV v materiálovém výzkumu a v oblasti informačních a komunikačních technologií. Zatímco oblasti fyzikálních věd (a především materiálového výzkumu), energetiky a informačních a komunikačních technologií se vzhledem k trendům v počtu absolventů VŠ jeví jako nedostatečné z hlediska uspokojení poptávky ze strany regionálních center VaV, v ostatních vědních oborech, na které se centra specializují, je tato situace vnímána pozitivněji.

2.3 Infrastruktury OP PK

Ačkoliv je výše alokovaných finančních prostředků do OP PK v porovnání s výší finanční podpory v OP VaVpI řádově nižší, výstavba infrastruktury VaV na území Prahy má velký význam, neboť tato infrastruktura může navazovat na již existující kvalitní a diverzifikovanou základnu VaV v Praze. K postihnutí základních vývojových tendencí směřování VaV a vývoji aplikačního potenciálu vlivem výstavby této nové infrastruktury byly pro účely této analýzy vybrány pouze tzv. „velké“ infrastrukturní projekty, s výší schválené podpory přesahující 70 mil. Kč na jeden projekt. Tímto kritériem bylo vybráno celkem sedm projektů (tabulka 9).

Tabulka 9: Projekty nad 70 mil. Kč podpořené z OP PK

Název infrastruktury	Výše schválené podpory (v tis. Kč)	Žadatel
Zdokonalení časně diagnostiky, prevence a léčby těžkých poruch reprodukce, prenatálního a postnatálního vývoje u dětí a dospělých	95 367	Fakultní nemocnice v Motole
Centrum experimentálního výzkumu chorob krevního oběhu a orgánových náhrad (CEVKOON) v Institutu klinické a experimentální medicíny	74 007	Institut klinické a experimentální medicíny
SAFMAT - Středisko analýzy funkčních materiálů	74 910	Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.
Pražské vysokoškolské analytické centrum pro ochranu zdraví, bezpečnost potravin a ochranu životního prostředí	73 314	Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
CZ-OPENSREEN: Národní infrastruktura pro chemickou biologii	109 469	Ústav molekulární genetiky AV ČR, v.v.i.
Pražská infrastruktura pro strukturní biologii a metabolomiku	88 297	Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i.
Materiálně technická základna pro výzkum v oblasti diagnostiky a léčby civilizačních a onkologických onemocnění a jejich závažných rizik ve VFN v Praze	76 619	Všeobecná fakultní nemocnice v Praze
Celkem	591 983	

Zdroj: www.oppk.cz

Převažující oborovou specializací těchto velkých infrastruktur v Praze je klinická medicína a obecně oblast lékařských věd. Dalším významným oborem jsou obory biologie a dále pak bezpečnost a ochrana životního prostředí. Z velké části je ale předmětem těchto projektů nákup technologií a pořízení moderního vybavení pracovišť a laboratoří (tabulka 10). I z tohoto důvodu je plánované navýšení počtu pracovníků VaV těchto výzkumných ústavů v souvislosti s přijatými dotacemi na tyto infrastrukturní projekty je zanedbatelné.

Tabulka 10: Charakter vybraných infrastrukturních projektů OP PK

Název infrastruktury	Charakter projektu	Počet nově vytvořených pracovních míst VaV
Zdokonalení časně diagnostiky, prevence a léčby těžkých poruch reprodukce, prenatálního a postnatálního vývoje u dětí a dospělých	Investice (50,1 mil. Kč) a rekonstrukce laboratorních prostor (47,7 mil. Kč) pro rozvoj vysoce specializovaných center s celostátní působností v reprodukční genetice, prenatální diagnostice, neurogenetice, oftalmogenetice, onkogenetice a imunogenetice	8
Centrum experimentálního výzkumu chorob krevního oběhu a orgánových náhrad (CEVKOON) v Institutu	Investice do vybavení laboratoří pro výzkum v oblasti onemocnění krevního oběhu a orgánových náhrad	0

klinické a experimentální medicíny		
SAFMAT – Středisko analýzy funkčních materiálů	Pořízení dvou nejmodernějších přístrojů pro analýzu nanostrukturních funkčních materiálů - NanoESCA a FT-EPR	6
Pražské vysokoškolské analytické centrum pro ochranu zdraví, bezpečnost potravin a ochranu životního prostředí	Vytvoření centra zahrnující v sobě nejmodernější analytické přístroje, erudované odborníky z oblasti analytické, medicíně, environmentální a potravinářské chemie	12
CZ-OPENSREEN: Národní infrastruktura pro chemickou biologii	Nákup technologie (robotická zařízení): 89,6 mil. Kč, stavební úpravy: 25,9 mil. Kč	6
Pražská infrastruktura pro strukturní biologii a metabolomiku	Rozšíření možnosti instrumentálního zkoumání v oblasti medicíny a biologie (nákup technologie - 80 mil. Kč)	6
Materiálně technická základna pro výzkum v oblasti diagnostiky a léčby civilizačních a onkologických onemocnění a jejich závažných rizik ve VFN v Praze	Pořízení 60 přístrojů pro výzkum v oblasti diagnostiky a léčby civilizačních a onkologických onemocnění pro 14 pracovišť VFN	0

Zdroj: www.oppk.cz, MHMP

Vzhledem k tomu, že plánované investice do infrastruktur VaV v rámci OP PK s sebou nenesou zvýšené nároky po nových lidských zdrojích ve VaV, není v této kapitole vazba těchto infrastruktur k lidským zdrojům hodnocena.

Shrnutí

Výše investic do infrastruktur VaV na území Prahy jsou výrazně nižší než v případě infrastrukturních projektů OP VaVpI. Z podpořených velkých infrastrukturních projektů (nad 70 mil. Kč) v rámci OP PK se jednalo nejvíce o pořízení nových technologií, přístrojů nebo vybavení laboratoří především v lékařských vědách (a zejména klinické medicíně), dále přírodních vědách (biologie) a výzkumu v oblasti bezpečnosti a ochrana životního prostředí.

Celková dotace dosud schválených infrastrukturních projektů OP PK nad 70. mil. Kč činí téměř **592 mil. Kč**.

2.4 Ostatní velké výzkumné infrastruktury

Kromě výše popsaných výzkumných infrastruktur v České republice existují (nebo v nejbližších letech budou existovat) ještě další tzv. velké výzkumné infrastruktury. Jejich přehled uvádí dokument MŠMT Cestovní mapa ČR velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace, přičemž tato část studie se bude podrobněji zabývat pouze těmi z nich, které jsou nebo budou situované v ČR, a které zároveň nebyly podpořeny z Operačních programů OP VaVpI a OPVK. Nebudou zde tedy zmíněny mezinárodní infrastruktury, jež je ČR členem.

Tabulka 11: Seznam vybraných infrastruktur Cestovní mapy ČR velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace

Vědní oblast	Popis projektu	Celková dotace (v tis. Kč) 2010 - 2015	Příjemce
Společenské a humanitní vědy			
BDČZ	Bibliografická databáze	-	Historický ústav AV ČR, v.v.i.
CESSDA	Jednotný evropský systém společenskovedních datových služeb	30 864	Sociologický ústav AV ČR, v.v.i.
ESS – survey	Sběr komparativních dat základních sociálních ukazatelů k výzkumu interakcí mezi institucemi a postoji, názory a modely chování	12 324	Sociologický ústav AV ČR, v.v.i.
LINDAT/CLARIN	Volné sdílení jazykových dat a technologií mezi výzkumnými organizacemi s využitím v oblasti humanitních věd a aplikovaném výzkumu	114 324	Matematicko-fyzikální fakulta UK
ÚČNK	Datová základna českého jazyka	-	Filozofická fakulta UK
Vědy o životním prostředí			
CzechCOS/ICOS	Monitorovací systém toků energie a látek, procesové zobrazování a vývoj biodiverzity pod vlivem GZK	135 000	Ústav systémové biologie a ekologie AV ČR, v.v.i.
CzechGeo/EPOS	Síť seizmických stanic	119 934	Geofyzikální ústav AV ČR, v.v.i.
CzechPolar	Provozování stanice J.G.Mendla v Arktidě, rozvoj polárního výzkumu v Antarktidě	149 940	Masarykova univerzita, Jihočeská univerzita
Fyzika materiálů a vesmír			
PALS	Unikátní výkonový laser	90 277	Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.
LMNT	Soubor unikátních přístrojů v oboru magnetismu a nízkých teplot	-	Matematicko-fyzikální fakulta UK
LNSM	Komplexní vybavení pro výzkum funkčních nanomateriálů a polovodičových nanostruktur	-	Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.
CANAM	Urychlovače a experimentální vybavení pro interakci materiálů s ionty a neutrony	-	Ústav jaderného výzkumu Řež, v.v.i.
Van Den Graaf	Zdroj nabitých částic a neutronů	-	Ústav technické a experimentální fyziky ČVUT
ESS	Zařízení pro multidisciplinární výzkum pokročilých materiálů	150 800	Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.
Energetika			
Reaktory LVR-15, LR-0	Štěpné reaktory	200 000	Centrum výzkumu Řež, s.r.o.

Tokamak COMPASS	Zařízení pro experimentální studium fyziky horkého plazmatu v magnetickém poli	-	Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.
JHR	Štěpný reaktor nové generace	188 518	Centrum výzkumu Řež, s.r.o.
Biomedicína			
BBMRI	Banka klinických vzorků nádorového onemocnění	119 600	Masarykův onkologický ústav v Brně – přímo řízená organizace MZd
Informatika/e-infrastruktura			
CESNET	Komunikační e-infrastruktura a Národní gridová infrastruktura	1 377 000	CESNET z.s.p.o.
Celkem		2 688 581	

Zdroj: Cestovní mapa ČR velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace, MŠMT

V zaměření stávající a v nejbližších letech vznikající velké infrastruktury VaVaI v ČR je opět dominantní orientace na materiálový výzkum, v tomto případě se silnějšími vazbami na další důležitý směr orientace VaV těchto infrastruktur, jímž je jaderná energetika. Dále je tato infrastruktura vyvinuta i v oblasti společenských a humanitních věd zejména v podobě elektronizace sociálních dat. Infrastruktura existuje i v oblasti medicínských věd, ochrany životního prostředí a informačních a komunikačních technologiích.

K těmto infrastrukturám nejsou k dispozici data o plánovaném počtu výzkumníků. Vzhledem k výše popsané orientaci těchto infrastruktur lze usuzovat, že tyto infrastruktury budou poptávat výzkumníky především z oblasti materiálového výzkumu a jaderné energetiky, přičemž u těchto oborů je v souvislosti s existujícími trendy v počtu absolventů na magisterské a doktorské úrovni očekáván spíše nedostatek lidských zdrojů. Obdobně je vnímána situace také v oblasti informačních a komunikačních technologiích. V ostatních vědních oblastech, na které se tato výzkumná infrastruktura orientuje, tj. medicínský výzkum, ochrana životního prostředí, se předpokládá, že poptávka po těchto nových lidských zdrojích bude uspokojena.

3 Excelence výzkumu a aplikační potenciál ČR vs. infrastruktury VaV

Cílem této kapitoly je ukázat, jaké jsou hlavní a potenciální vazby mezi nově vznikajícími národními i regionálními výzkumnými centry a hlavními průmyslovými obory se silným VaV potenciálem a nadprůměrnými výzkumnými obory identifikovanými v samostatných analýzách. Identifikace těchto vazeb odpovídá metodice popsané v analýze „Hodnocení aplikačního potenciálu“, nebude zde tedy podrobněji popsána. Tyto vazby center VaVpI na hlavní průmyslové obory a nadprůměrnými výzkumnými obory jsou zobrazeny v celkem 4 tabulkách, umístěné na konci této studie (tabulky 12-15), vždy po dvou pro regionální centra VaV a centra excelence.

Interdisciplinární charakter center excelence v kombinaci s převažující orientací na různé aspekty materiálového výzkumu a dále informační technologie a medicínské obory naznačují jejich větší návaznost na nadprůměrné výzkumné obory v Česku (tabulka 12) a zvyšují potenciál vzájemného propojování. V tomto ohledu by centra excelence mohla navazovat nejlépe na obory materiálového výzkumu, medicínského výzkumu, molekulární biologie nebo výzkumu v oblasti informačních technologií.

Z hlediska potenciálních vazeb a synergií center excelence s klíčovými obory českého hospodářství (tabulka 13) lze nejsilnější vazby vidět v oblasti zdravotnictví, informačních a komunikačních technologií a farmaceutickém průmyslu. Obecně lze ale konstatovat, že centra excelence se budou orientovat na aplikovatelnost výsledků VaV a spolupráci se subjekty průmyslového sektoru obecně méně než regionální centra VaV.

U regionálních center VaV lze podle tabulky 14 spatřovat větší silnější potenciální návaznost na materiálové vědy, fyziku, medicínu, IT, vědy o životním prostředí (tabulka 14). Vazby na hlavní průmyslové obory se zdají být méně zřetelné. Je to mimo jiné dáno také tím, že jednou z určujících determinant oborového zaměření regionálních center VaV je využitelnost výsledků jejich VaV na regionální úrovni a tudíž do jisté míry navazuje na regionální ekonomickou strukturu. Pokud bychom měli posuzovat návaznost jejich zaměření na národní úrovni (tabulka 15), tak relativně nejsilnější potenciální vazby mají tyto regionální centra VaV na elektrotechnický průmysl, zdravotnictví, IT služby, a energetiku. V oblasti energetiky jsou regionální centra VaV zaměřena na nejaderný výzkum, zejména pak v oblasti využití obnovitelných zdrojů energie, na rozdíl od center excelence (projekt *Udržitelná energetika*), které jsou orientované na výzkum v oblasti jaderné energetiky.

Infrastrukturní projekty OP PK jsou oproti výše zmíněným infrastrukturám zaměřeny více na oblast medicínského výzkumu a lze očekávat, že budou excelenci tohoto výzkumu v ČR nadále posilovat, s potenciálním uplatněním ve zdravotnictví.

Ostatní velká výzkumná infrastruktura je naopak orientovaná více na oblast jaderné energetiky a souvisejícím výzkumem materiálů, s velkými potenciálními možnostmi aplikace výsledků tohoto výzkumu v souvislosti s důrazem energetických politik ČR na jadernou energetiku.

4 Shrnutí

Kvalita výzkumné infrastruktury v Česku byla zatím hodnocena ve srovnání s vyspělými „západními“ ekonomikami jako spíše podprůměrná. Zároveň je ale zřejmé, že dostupnost špičkové výzkumné infrastruktury je významným faktorem nejen pro kvalitní výzkum, ale i pro mezinárodní spolupráci či spolupráci s aplikačním sektorem. Dosavadní deficit ve sféře výzkumné infrastruktury by měly pomoci řešit právě zmíněné programy hodnocené v této analýze – OP VaVpI a OP PK – doplněné o další národní zdroje v rámci Cestovní mapy ČR velkých výzkumných infrastruktur.

V rámci Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace (OP VaVpI) byly alokovány značné finanční prostředky (celkem 60 mld. Kč) na výstavbu výzkumné a vývojové infrastruktury, která by měla přispět k těsnějšímu propojení výzkumných organizací a firem. Předmětem této studie bylo popsat kapacity a oborové zaměření výzkumné infrastruktury, podpořené z prioritní osy jedna a dva (obě s alokací přibližně 20 mld. Kč, tzn. 66 % rozpočtu OP VaVpI). Dalšími analyzovanými infrastrukturami VaV jsou velké infrastrukturní projekty podpořené z OP PK nalézající se na území Prahy (těchto velkých pražských infrastruktur VaV je sedm a je na ně alokováno téměř 600 mil. Kč) a další velké infrastruktury VaV v ČR.

V prioritní ose jedna OP VaVpI bylo zatím podpořeno osm projektů tzv. center excelence. Požadované výdaje těchto center dosahují výše téměř 25 mld. Kč; spolu s dotacemi na jejich udržitelnost, které budou hrazeny ze státního rozpočtu, přesáhne výše nákladů na tuto infrastrukturu 40,6 mld. Kč. Další nároky na veřejné zdroje bude představovat očekávaná struktura příjmů těchto center; do roku 2020 je očekáváno, že na pokrytí provozních příjmů center excelence bude v rámci institucionální a účelové podpory vydáno přes 10,3 mld. Kč.

Plánované kapacity z hlediska lidských zdrojů ve VaV počítají do roku 2020 s úhrnným nárůstem o 1 200 pracovníků (měřeno v FTE). Poptávka bude po odbornících v oblastech materiálových věd, informačních technologií, biotechnologií, jaderné energetiky a farmakologie, přičemž oborové zaměření center excelence lze považovat spíše za interdisciplinární, s potenciálními přesahy do více výzkumných oborů a průmyslových odvětví. Z hlediska nadprůměrných výzkumných oborů v ČR půjde o medicínské obory, informační technologie nebo molekulární biologie. Vazby na klíčová odvětví české ekonomiky lze pak spatřovat zejména do oblasti informačních a komunikačních technologií, zdravotnictví a farmaceutického průmyslu.

V prioritní ose 2 OP VaVpI bylo do současné doby podpořeno celkem 33 projektů tzv. regionálních VaV center s celkovou výší dotace téměř 19 mld. Kč (spolu s náklady na udržitelnost přesáhne tato částka 26 mld. Kč). Oborové zaměření těchto center je výrazně aplikační a snaží se respektovat specifickou regionální ekonomickou strukturu. Regionální centra VaV jsou obecně orientovaná na výzkum v různých průmyslových oborech; nejčastější je zaměření na materiálový výzkum a nanotechnologie, informační a komunikační technologie a dále na chemický výzkum a výzkum v oblasti stavebnictví. Z dalších oborů specializace se jedná o genetiku a molekulární biologii a výzkum v oblasti nejaderné energetiky. Předpokládané kapacity v oblasti lidských zdrojů ve VaV do roku 2020 jsou v těchto centrech VaV odhadovány na celkem 1490 FTE.

Potenciální vazby těchto regionálních center VaV na nadprůměrné výzkumné obory v ČR jsou obdobně jako u center excelence v materiálových vědách, informačních a komunikačních technologiích, a medicínských oborů a dále oborů fyziky a věd o životním

prostředí. Potenciální vazby na hlavní odvětví české ekonomiky jsou v případě regionálních center VaV slabší vzhledem k jejich převažující orientaci na regionální ekonomické systémy, přesto je lze spatřovat především v elektrotechnickém průmyslu, zdravotnictví, IT službách a energetice.

Celková výše alokace prostředků na OP PK byl výrazně nižší než u OP VaVpI, což lze vzhledem ke koncentraci velké části výzkumných kapacit právě do Prahy jako významný nedostatek v rámci budování výzkumných infrastruktur. Projekty podpořené v rámci OP PK byly navíc v naprosté většině zaměřeny spíše na menší projekty, které nedoplňují dostatečně právě potřebu kritického množství materiálních a s nimi spojených lidských zdrojů. V rámci území Prahy tak lze stále vnímat deficit dostupnosti špičkových výzkumných infrastruktur, který může vést v důsledku k oslabení zde lokalizovaného výzkumu.

Klíčovou otázkou „vyřešení“ dostupnosti výzkumných infrastruktur v Česku je samozřejmě ale udržitelnost nyní budovaných výzkumných center po skončení jejich financování ze SF. V souvislosti s výstavbou a fungováním nové infrastruktury VaV lze očekávat po jejich dostavbě **zvýšenou poptávku po lidských zdrojích ve VaV i po zdrojích finančních**. Vzhledem k nejčastějšímu zaměření nové infrastruktury VaV na různé zejména oblasti materiálového výzkumu, informačních a komunikačních technologií a (především jaderné) energetiky je ale očekáváno, že takto zaměřené infrastruktury VaV budou mít problémy s nalezením odpovídajícího počtu kvalitních lidských zdrojů. Naopak infrastruktury VaV orientované na ochranu životního prostředí, biologické obory, medicínu nebo zemědělství by neměly mít s uspokojením své poptávky po lidských zdrojích výraznější komplikace.

Kromě nároků na nové výzkumné pracovníky je důležitou součástí udržení kvality budovaných infrastruktur jejich technologická obnova – udržení na špičkové úrovni – a dlouhodobé financování jejich aktivit. To samozřejmě nároky i na národní programy financování, kde nelze hovořit o „nadbytku“ finančních zdrojů. Již nyní je tedy třeba velmi pečlivě řešit budoucí financování českého výzkumu i budovaných infrastruktur tak, aby se do nich dosud investované prostředky nepromrhaly.

K financování nemusí být využity samozřejmě jen národní prostředky, je třeba klást důraz i na mezinárodní i soukromé zdroje. Nelze to však ponechat samovolnému vývoji, ale při plánování budoucích programů tuto otázku řešit již nyní. Vzhledem k omezenosti dostupných prostředků je zde třeba také zdůraznit potřebu mnohem většího důrazu na hodnocení jak programů, tak institucí tak, aby byla zajištěna co největší synergie různých podpor a efektivita veřejných výdajů.

5 Přílohy

Tabulka 12: Vazby nadprůměrných výzkumných oborů a center excellence

Excelentní výzkumné obory v ČR	Centra excellence								
	Centrum excellence Telč	ELI	BIOCEV	CEITEC	IT4Innovation	ICRC	SUSEN ^[1]	NTIS	CzechGlobe
Instruments and instrumentation		*		*	*	*	*	*	
Nuclear physics / Nuclear science & technology		*					***	*	
Physics								*	
Medicine general & internal		*	***	***		***		*	
Spectroscopy		*		*					
Electrochemistry		*		*	*		*		
Material sciences	*		*	***			*	*	
Computer sciences, engineering		*	*	*	***			***	
Automation & control system					*			**	
Aerospace		*		*	*				*
Environmental sciences			*			**			***
Molecular biology		*	**	*		**		*	
Polymer sciences									

[1] projekt není podpořen z prioritní osy Evropská centra excellence, ale jde o tzv. velký projekt

Poznámka: *** - silná vazba, ** - střední vazba, * - slabá vazba, prázdná buňka – velmi slabá vazba

Zdroj: Vlastní hodnocení

Tabulka 13: Vazby center excellence na klíčová odvětví ekonomiky

Skupiny průmyslových odvětví (řazeno podle výsledků ostatních analýz)	Centra excellence								
	Centrum excellence Telč	ELI	BIOCEV	CEITEC	IT4Innovation	ICRC	SUSEN ^[1]	NTIS	CzechGlobe
Automobilový průmysl					*		*	*	
Strojírenství					*				
Elektronické a optické přístroje, kancelářské stroje		*	*	*	*		*	*	
IT služby					***			***	
Farmacie, lékařské přípravky			**	**		***			
Petrochemický, chemický průmysl		*		*					
Gumárenství, plastikářství									
Elektrotechnický průmysl		*		*	*	*		*	
Zdravotnictví		*	***	***		***		*	
Energetika				*			***	*	

[1] projekt není podpořen z prioritní osy Evropská centra excellence, ale jde o tzv. velký projekt

Poznámka: *** - silná vazba, ** - střední vazba, * - slabá vazba, prázdná buňka – velmi slabá vazba

Zdroj: Vlastní hodnocení

Tabulka 14: Vazby regionálních center VaV na nadprůměrné výzkumné obory

Tabulka 15: Vazby regionálních center VaV na klíčová odvětví ekonomiky

Zdroj: Vlastní hodnocení

	Instruments & instrumentation	Nuclear physics / Nuclear science & technology	Physics	Medicine general & internal	Spectroscopy	Electrochemistry	Material sciences	Computer sciences, engineering	Automation & control system	Aerospace	Environmental sciences	Molecular biology	Polymer sciences
Dopravní VaV centrum (CDV PLUS)			*					**	*				
Regionální technologický institut – RTI	*							*	*				
Pořízení technologie pro Centrum vozidel udržitelné mobility			*				*		*		*		*
AdMaS - Pokročilé stavební materiály, konstrukce a technologie			**				***				*		
Centrum polymerních systémů			**			*	**					*	***
Centrum pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace							**	**					
NETME Centre (Nové technologie pro strojírenství)	**						*	***	*				
Centrum rozvoje strojírenského výzkumu Liberec	**		*				*	**	*				
Regionální materiálově technologické výzkumné centrum			**			*	**						
Regionální inovační centrum elektrotechniky (RICE)	**		*		*			**					
Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum						*							**
Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů			**			**	**	*					*
Aplikační a vývojové laboratoře pokročilých mikrotechnologií a nanotechnologií	**		*		*	**	**	*					
Centrum nových technologií a materiálů (CENTEM)			**			**	**	*	*	**			
Západočeské materiálově metalurgické centrum (ZMMC)			**			*	***	**					
Institut čistých technologií těžby a užití energetických surovin											**		
Centra materiálového výzkumu na FCH VUT v Brně													***
Centrum senzorických, informačních a komunikačních systémů	**		*		*			**					
Regionální VaV centrum pro nízkotlakové plazmové a nanotechnologické povrchové úpravy		*	*		*	*	**	*					*
Centrum bezpečnostních, informačních a pokročilých technologií								***	**				
Regionální centrum speciální optiky a optoelektronických systémů "TOPTec"	*		*		**	*	**	**					
ENET - Energetické jednotky pro využití netradičních zdrojů energie			*								*		
Centrum výzkumu a využití obnovitelných zdrojů energie											**		
Inovace pro efektivitu a životní prostředí							*				***		
CETOCOEN											***		
Institut Environmentálních Technologií											***		
Centrum pro aplikovanou mikrobiologii a imunologii ve veterinární medicíně				**							*		
Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum				*							**		
Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz											**		
Centrum řasových biotechnologií Třeboň (Algatech)				*							***		
Biomedicina pro regionální rozvoj a lidské zdroje				**							*		
Regionální centrum aplikované molekulární onkologie (RECAMO)				***									

	Automobilový průmysl	Strojírenství	Elektronické a optické přístroje, kancelářské stroje	IT služby	Farmacie, lékařské přípravky	Petrochemický, chemický průmysl	Gumárenství, plastikářství	Elektrotechnický průmysl	Zdravotnictví	Energetika
Dopravní VaV centrum (CDV PLUS)	**	*		*				*		
Regionální technologický institut – RTI	*	*	**	*				**		
Pořízení technologie pro Centrum vozidel udržitelné mobility	***			*				*		
AdMaS - Pokročilé stavební materiály, konstrukce a technologie	*						*			
Centrum polymerních systémů		*				**			*	
Centrum pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace				***				*		
NETME Centre (Nové technologie pro strojírenství)	*	*	**	***				**	*	
Centrum rozvoje strojírenského výzkumu Liberec	*	**	**							
Regionální materiálově technologické výzkumné centrum	*	*	*	*		*		*		
Regionální inovační centrum elektrotechniky (RICE)			*	*				***		
Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum	**					*				
Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů		*			*	*		*	*	
Aplikační a vývojové laboratoře pokročilých mikrotechnologií a nanotechnologií										
Centrum nových technologií a materiálů (CENTEM)	*							**		
Západočeské materiálově metalurgické centrum (ZMMC)		*								**
Institut čistých technologií těžby a užití energetických surovin										
Centra materiálového výzkumu na FCH VUT v Brně	*	*	*	*		*	*	*	*	*
Centrum senzorických, informačních a komunikačních systémů (SIX)			*	*				**		
Regionální VaV centrum pro nízkonákladové plazmové a nanotechnologické povrchové úpravy				***		*				
Centrum bezpečnostních, informačních a pokročilých technologií										
Regionální centrum speciální optiky a optoelektronických systémů "TOPTEC"	*	*	***					**		
ENET - Energetické jednotky pro využití netradičních zdrojů energie								*		***
Centrum výzkumu a využití obnovitelných zdrojů energie										***
Inovace pro efektivitu a životní prostředí									*	**
CETOCOEN									*	
Institut Environmentálních Technologií									*	*
Centrum pro aplikovanou mikrobiologii a imunologii ve veterinární medicíně									*	
Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum										
Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz										
Centrum řasových biotechnologií Třeboň (Algatech)					*				*	*
Biomedicína pro regionální rozvoj a lidské zdroje					***	**			***	
Regionální centrum aplikované molekulární onkologie (RECAMO)					*	*			***	

Tabulka 16: Seznam regionálních center VaV a jejich seřazení podle socio-ekonomických cílů a výše způsobilých výdajů

Název regionálního centra VaV	Hlavní socioekonomické cíle (NABS 2007)	Kategorizace podle IS VaVaI		Požadováno (způsobilé výdaje celkem)	Cílový počet lidských zdrojů ve VaV (v FTE)	Název hlavního příjemce
		Hlavní obor	Vedlejší obor			
Dopravní VaV centrum (CDV PLUS)	Doprava, telekomunikace a ostatní infrastruktura	Pozemní dopravní systémy a zařízení	Městské, oblastní a dopravní plánování	670 458	32,87	Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.
Regionální technologický institut – RTI	Průmyslová výroba a technologie, Doprava, telekomunikace a ostatní infrastruktura	Strojní zařízení a nástroje	Pozemní dopravní systémy a zařízení	591 563	69,83	Západočeská univerzita v Plzni
Pořízení technologie pro Centrum vozidel udržitelné mobility	Průmyslová výroba a technologie, Doprava, telekomunikace a ostatní infrastruktura	Pohon, motory a paliva	Pozemní dopravní systémy a zařízení	213 567	49,75	České vysoké učení technické
AdMaS - Pokročilé stavební materiály, konstrukce a technologie	Průmyslová výroba a technologie	Stavebnictví	Kompozitní materiály	895 800	95,90	Vysoké učení technické v Brně
Centrum polymerních systémů	Průmyslová výroba a technologie	Makromolekulární chemie	Mechanika tekutin	878 205	34	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Centrum pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace	Průmyslová výroba a technologie	Aplikovaná statistika, operační výzkum	-	873 513	32,75	Technická univerzita v Liberci / Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace
NETME Centre (Nové technologie pro strojírenství)	Průmyslová výroba a technologie	Průmyslové procesy a zpracování	Využití počítačů, robotika a její aplikace	852 996	114,10	Vysoké učení technické v Brně / Fakulta strojního inženýrství
Centrum rozvoje strojírenského výzkumu Liberec	Průmyslová výroba a technologie	Strojní zařízení a nástroje	Průmyslové procesy a zpracování	826 613	200,30	Výzkumný ústav textilních strojů Liberec, a.s.
Regionální materiálově technologické výzkumné centrum	Průmyslová výroba a technologie	Hutnictví, kovové materiály	Fyzika pevných látek a magnetismus	785 637	41,90	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava / Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství
Regionální inovační centrum elektrotechniky (RICE)	Průmyslová výroba a technologie	Elektronika a optoelektronika, elektrotechnika	Senzory, čidla, měření a regulace	700 647	29,00	Západočeská univerzita v Plzni
Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum	Průmyslová výroba a technologie	Organická chemie	Organická chemie	629 491	10,00	Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s.
Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů	Průmyslová výroba a technologie	Fyzikální chemie a teoretická chemie	Fyzika pevných látek a magnetismus	599 212	53,50	Univerzita Palackého v Olomouci / Přírodovědecká fakulta
Aplikační a vývojové laboratoře pokročilých mikrotechnologií a nanotechnologií	Průmyslová výroba a technologie	Elektronika a optoelektronika, elektrotechnika	Optika, masery a lasery	511 140	20,00	Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.
Centrum nových technologií a materiálů (CENTEM)	Průmyslová výroba a technologie	Fyzika pevných látek a magnetismus	Aeronautika, aerodynamika, letadla	405 348	22,43	Západočeská univerzita v Plzni

Západočeské materiálově metalurgické centrum (ZMMC)	Průmyslová výroba a technologie	Hutnictví, kovové materiály	Kompozitní materiály	388 555	19,15	COMTES FHT a.s.
Institut čistých technologií těžby a užití energetických surovin	Průmyslová výroba a technologie	Báňský průmysl včetně těžby a zpracování uhlí	Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie	338 624	21,25	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
Centra materiálového výzkumu na FCH VUT v Brně	Průmyslová výroba a technologie	Fyzikální chemie a teoretická chemie	Keramika, žáruvzdorné materiály a skla	294 632	60,10	Vysoké učení technické v Brně / Fakulta chemická
Centrum senzorických, informačních a komunikačních systémů (SIX)	Průmyslová výroba a technologie	Elektronika a optoelektronika, elektrotechnika	Senzory, čidla, měření a regulace	293 782	22,80	Vysoké učení technické v Brně / Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
Regionální VaV centrum pro nízkonákladové plazmové a nanotechnologické povrchové úpravy	Průmyslová výroba a technologie	Fyzika plazmatu a výboje v plynech	Fyzika pevných látek a magnetismus	274 197	23	Masarykova Univerzita
Centrum bezpečnostních, informačních a pokročilých technologií	Průmyslová výroba a technologie	Informatika	Průmyslová chemie a chemické inženýrství	212 994		Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Regionální centrum speciální optiky a optoelektronických systémů "TOPTEC"	Průmyslová výroba a technologie	Optika, masery a lasery	Elektronika a optoelektronika, elektrotechnika	175 877	20,90	Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. i.
ENET - Energetické jednotky pro využití netradičních zdrojů energie	Energie, Průmyslová výroba a technologie	Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie	Průmyslové procesy a zpracování	385 629	16,70	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
Centrum výzkumu a využití obnovitelných zdrojů energie	Energie	Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie	-	316 299	36,80	Vysoké učení technické v Brně / Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
Inovace pro efektivitu a životní prostředí	Energie, Ochrana životního prostředí	Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie	Znečištění a kontrola vzduchu	208 220	22,50	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava / Výzkumné energetické centrum
CETOCOEN	Průmyslová výroba a technologie	Vliv životního prostředí na zdraví	Znečištění a kontrola vzduchu	635 691	81,00	Masarykova univerzita / Přírodovědecká fakulta
Institut Environmentálních Technologií	Ochrana životního prostředí	Tuhý odpad a jeho kontrola, recyklace	nečištění a kontrola vzduchu	281 903	38,45	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
Centrum pro aplikovanou mikrobiologii a imunologii ve veterinární medicíně	Zemědělství, Ochrana životního prostředí	Choroby a škůdci zvířat, veterinární medicína	Vliv životního prostředí na zdraví	365 263	30,00	Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i.
Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum	Zemědělství	Genetika a molekulární biologie	Šlechtění rostlin	950 974	95,10	Univerzita Palackého v Olomouci / Přírodovědecká fakulta
Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz	Zemědělství	Rybářství	Zoologie	322 234	27,00	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích / Fakulta rybářství a ochrany vod
Centrum řasových biotechnologií Třeboň (Algatech)	Zemědělství	Biotechnologie a bionika	Mikrobiologie, virologie	146 982	39,5	Mikrobiologický ústav AV ČR, v. i.

Biomedicína pro regionální rozvoj a lidské zdroje	Zdraví	Genetika a molekulární biologie	Farmakologie a lékárnická chemie	996 174	76,20	Univerzita Palackého v Olomouci / Lékařská fakulta
Regionální centrum aplikované molekulární onkologie (RECAMO)	Zdraví	Genetika a molekulární biologie	Onkologie a hematologie	329 111	53,50	Masarykův onkologický ústav

Zdroj: MŠMT

