

CES

CENTRUM EKONOMICKÝCH STUDIÍ VŠEM

**Národní inovační systémy:
výzkumné a vývojové zdroje,
infrastrukturní předpoklady**

Anna Kadeřábková, Karel Müller

Abstrakt:

Cílem následujícího textu je analýza zdrojů a předpokladů rozvoje inovačního systému v ČR. Analýza využívá převládající teoretické přístupy z oblasti ekonomických a sociálních studií vědy, techniky a inovací a dostupné a mezinárodně srovnatelné statistické databáze v těchto oblastech. Text je rozčleněn do tří tematických okruhů, které pokrývají nezbytnou koncepční a analytickou stránku sledované tematiky. V prvním okruhu je charakterizována koncepce národního inovačního systému, která je uplatněna v následujícím textu jako rámec a vodítko pro interpretaci inovačního prostředí, jeho aktérů a vztahů mezi nimi. Umožnila specifikovat body strukturních závislostí i rozvojových možností, které se projevují ve vývoji inovačního prostředí v ČR. V druhém tematickém okruhu je analyzována situace a vývojové trendy růstu a strukturních změn výzkumu a vývoje v ČR, který představuje významný zdroj inovačního potenciálu země. Při analýze jsou uplatněny jak ukazatele finančních a lidských zdrojů, tak kvalitativně orientovaná hodnocení. Třetí tematický okruh je orientován na analýzu vybraných faktorů infrastruktury pro podporu inovací. Pozornost je soustředěna na existující institucionální bariéry (jako je vztah mezi akademickým výzkumem a průmyslem) nebo deficity ve zdrojích inovační výkonnosti.

Klíčová slova: národní inovační systém, vstupy a výstupy výzkumu a vývoje, struktura výzkumných a vývojových aktivit

JEL Classification: O14

Profil autorů:

Doc. Ing. Anna Kadeřábková, Ph.D. je ředitelkou Grantového fondu Vysoké školy ekonomie a managementu a vedoucí Centra ekonomických studií VŠEM. Dlouhodobě se zabývá problematikou kvalitativních charakteristik strukturálních změn ve vztahu k technologické, inovační a kvalifikační náročnosti na národní, odvětvové, regionální a podnikové úrovni. Soustřeďuje se na analýzu jejich vývoje v České republice v širším mezinárodním srovnání v rámci rozšířené EU. Tento komplexní výzkumný záběr umožňuje realizaci propracované analýzy podmínek přechodu na znalostně založenou ekonomiku zejména ve vztahu k technologické změně a zvyšování kvality lidského kapitálu.

Doc. Ing. Karel Müller, CSc. se dlouhodobě zabývá výzkumem problematiky sociálních studií vědy a techniky, vztahy mezi rozvojem industriálních zdrojů a sociálními změnami ve společnosti, otázkami modernizace a růstu v podmínkách postsocialistické společnosti. V oblasti aplikovaného výzkumu se zaměřuje na problematiku zdrojů a výstupů inovační výkonnosti, inovační politiky a podmínek a předpokladů realizace inovačních strategií (rovněž na regionální úrovni) v České republice v mezinárodním srovnání. Zastává funkci místopředsedy Výzkumného výboru pro sociologii vědy a techniky Mezinárodní sociologické asociace. Je členem správní rady Národohospodářského ústavu Josefa Hlávky.

Recenzenti:

Ing. Miroslav Janeček, CSc., místopředseda Rady pro výzkum a vývoj ČR
Prof. Ing. Antonín Klas, Ph.D., Ústav slovenskej a svetovej ekonomiky, SAV

Řada studií Working Paper CES VŠEM je vydávána s podporou grantů GAČR 402/05/2210 a MŠMT výzkumná centra 1M0524.

© Centrum ekonomických studií VŠEM

ISSN 1801-2728

1. Úvod

Následující text je orientován na tři témata. Nejprve charakterizuje koncepci národního inovačního systému, ve druhé části analyzuje národní systém výzkumu a vývoje, který představuje významný zdroj inovačního potenciálu země, a ve třetí části je orientován na analýzu vybraných infrastrukturních předpokladů pro efektivní uplatnění výzkumu v růstu inovační výkonnosti.

První tematický okruh má koncepční povahu. Navazuje na poznatky ekonomických a sociálních studií vědy, techniky a inovací a vymezuje vhodný koncepční rámec pro analýzu inovačních aktivit a jejich strukturních okolností, které ovlivňují inovační výkonnost. Koncepce národního inovačního systému byla zvolena jako vhodný interpretační rámec pro sledovanou analýzu. Předpokládá se, že umožní identifikovat klíčová strukturní omezení (závislosti) i rozvojové možnosti pro růst a uplatnění inovačních zdrojů v ČR.

Při analýze národního systému výzkumu uplatňujeme mezinárodní srovnávací analýzu, která se opírá o relativně spolehlivý soubor ukazatelů a databází pro oblast výzkumu a vývoje, jež umožňují zjišťovat nejen existující strukturní odlišnosti mezi jednotlivými národními systémy výzkumu a vývoje, ale také určité trendy ve vývoji zdrojů pro výzkum a vývoj. Přesnost analýzy podporuje dostupnost ukazatelů finančních a lidských zdrojů i jejich sledování v rozmanitých funkčních strukturách. Tyto příznivé okolnosti pro analýzu budou využity zejména při identifikaci strukturních bariér, které omezují začlenění domácího výzkumu a vývoje do inovačního kontextu a jeho vyšší využití pro růst inovační výkonnosti domácích aktérů.

Třetí tematický okruh navazuje na analýzu strukturních změn národního systému výzkumu a vývoje a doplňuje ji pohledem na ty faktory, které ovlivňují uplatnění výsledků výzkumu a vývoje v různých oblastech inovačních aktivit. I zde navazujeme na dostupné mezinárodně srovnatelné databáze a využíváme metodu (mezinárodní) srovnávací analýzy. Dostupné indikátory se týkají zejména vztahů mezi výzkumem a vývojem a dalšími institucemi či aktéry infrastruktury pro podporu inovací, zejména odborných vzdělávacích institucí, regulativních politik vlády a bankovního sektoru. I v této části sledujeme otázku, jak zjišťované rozdíly v dostupnosti a struktuře domácích zdrojů mohou ovlivňovat formování účinného národního inovačního systému. Tato část naší analýzy již bezprostředněji navazuje na problematiku inovací v podnikatelském sektoru a na podnikové úrovni.¹

¹ Předkládaný text představuje první kapitolu kontextové analýzy inovačních zdrojů a výkonnosti, která je zaměřena na analýzu výzkumu a vývoje jako klíčových faktorů jejich růstu. Analýzou infrastrukturních širších předpokladů růstu inovační výkonnosti se zabývá druhá kapitola kontextové analýzy. Její třetí kapitola bude orientována na analýzu inovačních podniků. Závěrečná kapitola je věnována problematice ICT. Poděkování za pomoc při přípravě metodologických podkladů studie a formální prezentaci dat výsledků šetření patří Hedě Steigerové a za odporné podněty k obsahu studie oponentům Miroslavu Janečkovi a Antonínu Klasovi.

2. Kontext vzniku koncepce národního inovačního systému a její současný význam

Koncepce národního inovačního systému, která vznikala v 90. letech minulého století jako výsledek zkoumání významu inovací v ekonomickém růstu - a obecněji vztahů mezi vědou, technikou a ekonomikou -, je nyní již přijímána jako důležitý prostředek analýz zdrojů i výkonnosti inovací, koncepčního přístupu k politice v této oblasti i účinnosti regulativních prostředků pro podporu inovací. Uplatnění tohoto přístupu se prosadilo zejména při vytváření evropského výzkumného a inovačního prostoru, při kterém přesnější analýza změn národních systémů a sblížování jejich institucionálních forem sehrávaly významnou úlohu. Počátkem 90. let minulého století byly formulovány první základní obrysy této koncepce v tzv. **Memorandu k inovační politice Evropského společenství**, na kterém se podíleli kromě předních vědců z této oblasti také představitelé orgánů EU i národních vlád (blíže viz Soete, Arundel, 1993). Uvedené memorandum následně ovlivnilo aktivity orgánů EU v oblasti průmyslu a obchodu. V roce 1995 byla přijata koncepce podpory inovací, tzv. **Zelená kniha o inovacích** (viz EC, 1995) a následujícího roku pak akční plán (viz EC, 1996a), jenž byl zaměřen na (i) podporu svébytné inovační kultury, (ii) na vytvoření právních, regulativních a finančních rámců pro inovace a (iii) na podporu orientace výzkumu na inovační změny. Koncepce národních inovačních systémů byla pak také později používána při hodnocení inovačních zdrojů i těch zemí, které do EU vstupovaly (viz EC, 2001).

Již první pohled na toto označení napovídá, že tato koncepce klade důraz na dva aspekty: (i) na národní kontext, jenž je uplatňován v přístupu k inovacím, a (ii) počítá s tím, že inovace není ovlivněna jen jedním faktorem či zdrojem, ale naopak je výsledkem souhry více zdrojů a faktorů, která má navíc systémovou podobu.² I když oba tyto aspekty jsou dnes předmětem kritického zkoumání (národní kontext je oslabován globalizačními vlivy a pojetí systémovosti, které předpokládá určitou úroveň sociálního konsensu, ustupuje spíše vlivu konfliktních přístupů), představuje koncepce národního inovačního systému nejproduktivnější přístup k analýze inovačních zdrojů i inovační výkonnosti. Byla přijata jako rámec pro pojetí mezinárodních šetření o inovacích (*Community Innovation Surveys – CIS*) a uplatňuje se v regulativním úsilí orgánů EU i národních vlád tohoto společenství o vytváření evropské inovační oblasti (*European Innovation Area – EIA*).

Komparativní analýzy vědy, techniky a inovací, jejich zdrojů a výkonnosti, které probíhaly v post-socialistických zemích a srovnávaly zdroje těchto oblastí i jejich výkonnost ve vztahu k situaci v zemích EU (viz Adamski, Machonin, Zapf, 2002; Jasinski, 2004; Meske, 2004), zjišťovaly, že existuje značná mezera jak v rozsahu zdrojů, tak zejména v jejich výkonnosti. Analýzy průběhu transformačních změn v těchto oblastech ukázaly, že zvýšení výkonnosti dostupných zdrojů vědy, techniky a inovací nesouvisí pouze s růstem jejich rozsahu, ale zejména s jejich restrukturalizací. Změny ve struktuře zdrojů jsou ovšem podmíněny institucionálními změnami, s resistencí zavedených praktik jednání a obtížným prosazováním účinnějších forem politik a inovačního jednání. V případě postsocialistických zemí jde o střet těch přístupů, které byly zděděny z centralistických způsobů řízení, a těch, které převládají v rámci EU a jejich formálních i neformálních způsobů jednání.

² V pojmosloví sociálních věd je systémovost chápána jako určitá celistvost, kterou lze poznat podle jejich dílčích prvků či faktorů, jež se na ni vážou (funkčně nebo i jinak); nebo i jako poznávání určitých sociálních jevů, které mohou být spolehlivě poznány jen ve vztahu k určité celistvosti, k níž se vztahují.

Uplatnění institucionálních faktorů jako podmínek a faktorů restrukturalace a růstu ovšem vyžaduje, aby nejen při srovnávacích analýzách, ale i při přejímání praktik jiných zemí byl brán v úvahu institucionální kontext, ve kterém jsou zdroje a jejich distribuce utvářeny a orientovány na výkonnostní hlediska. Zjednodušené přejímání analytických údajů o jiných zemích i jejich regulativních praktik v domácí situaci je všeobecně rozšířeným a nepříznivým jevem, který spíše zastírá poznání reálných problémů a tím více i možnosti jejich smysluplného řešení. Tyto okolnosti budeme také brát v úvahu při využití koncepce národního inovačního systému. Následně bude krátce vysvětleno, za jakých okolností koncepce národního inovačního systému vznikala, jaké poznávací i praktické předpoklady ji ovlivnily a vedly k jejímu přijetí, rozšíření i praktickému využívání. Poznání kontextu vzniku i uplatnění této koncepce pak bezpochyby usnadní její přejímání a uplatnění v odlišných kulturních a institucionálních podmínkách.

Všeobecné přijetí koncepce národního inovačního systému bylo doprovázeno zobecňováním zkušeností, které probíhalo v několika oblastech.

- a) Významný vliv měl badatelský směr v **ekonomických vědách**, který se odlišil od hlavního (neoliberálního) proudu, blíže sledoval a zobecňoval poznatky o vztazích mezi ekonomikou a technikou a ty pak byly využity při praktickém rozhodování (viz Maastrichtské memorandum).
- b) Další významnou oblastí byla praktická **zkušenost z řízení vědy a techniky**, která v poválečném období (a s ohledem na zkušenosti z mobilizace vědy ve prospěch vojenské techniky a její úlohy v následném vojenském vítězství) přijala specifický model veřejné podpory, jenž počítal s formativní úlohou objektivitelského bádání (základního výzkumu) v rozvoji následné výzkumné činnosti (aplikovaný výzkum) a praktického uplatnění jeho poznatků a s autonomním rozhodováním vědecké komunity o prioritách výzkumu. S ohledem na širší politický kontext byl tento přístup označen jako „politika pro vědu“. V 60. letech minulého století se však ukázaly jeho nedostatky. Nový přístup – „věda pro politiku“ (*science for policy*) – předpokládala, že věda bude bezprostředněji reagovat na rozevírající se krizové jevy ve společnosti a stane se účinným nástrojem politického řešení vyostřujících se krizových jevů ve společnosti. Později byly tyto změny označovány jako přechod od výzkumné politiky k inovační politice.
- c) Výše popisované změny se také prosazovaly v oblasti **statistické praxe**; původně navrhovaný Frascati manuál monitoroval zejména výzkumnou činnost a její lidské zdroje. Jeho pozdější novelizace zachycovaly specifické okolnosti výzkumu ve vztahu k růstu vědeckého vědění a ve vztahu k rozvoji techniky a posléze vedly k přípravě metodiky pro sledování inovací (Oslo manuál).
- d) Významnou úlohu také sehrával **veřejný tlak** oproti negativním důsledkům nadměrné technizace života – odpor proti fordistickým formám organizace práce, odpor proti manipulativním praktikám ve veřejné správě, vliv rodících se hnutí na ochranu životního prostředí a alternativní způsob života apod. Podle mnohých veřejných iniciativ byly důvody negativních důsledků spatřovány v samotné vědě (anti-scientistní hnutí). Vědecké i regulativní instituce reagovaly na tento tlak aktivnější orientací na sledování důsledků technického vědění (praktiky hodnocení techniky – technology assessment - byly rozvinuty v tomto období).

Koncepce národního inovačního potenciálu obsahuje a koncepčně shrnuje výše uvedené trendy, což umožnilo také její praktické přijetí. Přenos této koncepce do jiného prostředí musí vycházet z těchto okolností a klást si otázku, zda deficity v některé z uvedených

oblastí, které hrály důležitou úlohu při vzniku této koncepce, nehrají také úlohu při jejím uplatnění v rozdílných podmínkách. Lze konstatovat, že v domácích podmínkách zatím došlo k přijetí rozvinutých statistických praktik (ČR se podílí na datových bázích OECD i EUROSTATu), avšak v oblasti společenskovo-ekonomického výzkumu inovací, reflexe sociálních důsledků techniky vědeckou komunitou, politického rozhodování o inovacích a veřejné podpory takové politiky se projevují značné deficity ve srovnání se situací v zemích EU. S ohledem na politický rámec (rozhodnutí ČR o vstupu do EU) sehrává zatím koncepce národního inovačního systému spíše normativní úlohu. Prosazení její deskriptivně analytické úlohy vyžaduje přesnější znalost mezery, která se projevuje v rozsahu zdrojů, v jejich struktuře i výkonnosti i institucionálním rámci mezi ČR a standardní situací zemí EU. K takovému poznání chce přispět také tato analýza.

3. Charakteristika koncepce národního inovačního systému

Formulace interpretačního rámce národního inovačního systému byla ovlivněna dvěma významnými podněty. První podnět navazuje na již zmíněný rozvoj neoschumpeterovského proudu ekonomických věd, který sledoval změny ve vztazích mezi vědou a technikou ve vyspělých zemích. Tento směr výzkumu byl významně podporován OECD. S pomocí této organizace byly rozvíjeny jak ukazatele vědy a techniky, analýzy této oblasti i koncepční představy, tak i možnosti jejich praktického uplatnění (na pravidelných zasedáních ministrů pro oblast vědy a techniky). Koncepční formulace národního výzkumného systému také bezprostředně vznikla na základě rozsáhlého empirického výzkumu, který proběhl na přelomu 80. a 90. let, zahrnoval 15 členských zemí OECD a byl podporován touto organizací. I když mezi sledovanými zeměmi byla zjištěna značná rozmanitost v institucionálním uspořádání i regulativních praktikách v oblasti inovací, byly v obou oblastech zjištěny i shodné rysy. Tento poznatek umožnil formulovat obecně sdílené (a tedy do jisté míry nezbytné) předpoklady fungování národního inovačního systému – určitý soubor **institucionálních univerzálií národního inovačního systému** moderních společností, jenž byl charakterizován následovně (viz Nelson, 1992):

- a) komplexní propojení vědy a techniky, které se vyznačuje jak určitým způsobem technického projektování a praktik, tak systémem rostoucího vědeckého vědění, jež ho obklopuje; institucionální základnou tohoto vědeckotechnického komplexu je národní systém vzdělání, který je podle něho strukturován, a proto dochází k účinné interakci mezi **vysokou školou a průmyslem**, jež je zdrojem dlouhodobějšího ekonomického růstu;
- b) inovační aktivita soukromopodnikatelských aktérů či firem, která je chápána jako adaptabilita k novým okolnostem (přesahuje tedy technické a výzkumné kapacity firmy); technická kompetence a **orientace firem** má oporu ve vlastních laboratořích i vazbách k dodavatelům i odběratelům;
- c) **aktivita vlád**, která podporuje inovační aktivity přímo nebo vytváří příznivé inovační prostředí pomocí monetární, fiskální a průmyslové politiky i vlivem na vzdělávací systém.

Srovnávací analýzy i sdílené regulativní praktiky potvrdily, že institucionální rámec pro rozvoj inovací je formován mixem prostředků soukromopodnikatelského i veřejného (vládního) sektoru. Jde zejména o ziskově orientovanou úlohu firem v konkurenčním prostředí trhu (i když některé země mají určitou část znárodněného průmyslu); veřejně podporované systémy vzdělání (i když v řadě zemí existuje v této oblasti soukromý sektor)

a akademického výzkumu (i když rozsah této podpory se liší); veřejnou a státem regulovanou kontrolu a finanční podporu rozvoje domácích inovačních zdrojů.³ Přesnější vymezení pak nabízí iniciativa EU, která se již soustřeďuje na specifický kontext členských zemí EU, a byla výstižně formulována v Maastrichtském memorandu. To lze považovat za další podstatný podnět k vymezení národního inovačního systému. Jeho základní principy lze shrnout následovně.

- a) Technické vlivy na ekonomiku nepůsobí jen lineárně či „po proudu“ jednotlivých stupňů technického rozvoje (např. od výzkumu k vývoji, od techniky první generace k technice druhé generace), ale jsou charakterizovány **mnohasměrnými interakcemi** mezi těmito stupni, které působí ve stejném čase; inovace se proto odehrává tam, kde existují interaktivní vztahy a informační toky mezi ekonomickými aktéry a kde dochází k jejich permanentnímu vyhodnocování z pozice jejich adaptačních strategií.
- b) Technické kapacity a zdatnosti jsou výsledkem vývoje **dlouhodobého** procesu, jenž postupně vytváří růstové možnosti a značné ekonomické **výhody** pro ekonomického aktéra; má však také **nevýhodu** v tom, že váže značné manažerské i lidské kapacity ve specifické oblasti a „uzavírá“ se vůči jiným technickým možnostem (a to nejen z hlediska zájmů, ale i schopností si nové technické možnosti uvědomit).⁴
- c) Rozvoj techniky je závislý na dynamice rozvoje **odborného vědění** a asimilaci toku odborných informací prostřednictvím jejich osvojování (nejen jejich přijetím, ale i porozuměním jejich významu a jejich využitím v následných komunikačních a kooperativních aktivitách mezi jejich nositeli). Dynamika nových segmentů odborného vědění, které mají obvykle **mezioborovou** povahu (jako např. informační technika, nové materiály, nové technologické postupy), může být nejlépe kontrolována a využívána ve vzdělávacích institucích, avšak tato jejich úloha je podmíněna **veřejnou** podporou. Rekvalifikační aktivity, které se týkají jednotlivých firem, jsou obvykle spojeny s jejich lokálním kontextem, jenž nemůže být uspokojován šablonovitě a prostřednictvím cílově zaměřených veřejných programů. Smysl má však veřejná podpora menších firem, které mají obtížnější přístup k aktuálním zdrojům odborného vědění.
- d) Inovační proces je **lokálně** podmíněn, vyznačuje se značnou rozmanitostí a rozdíly mezi firmami, obory, odvětvími, regiony ap. Taková rozmanitost pak rozšiřuje růstové možnosti ekonomických aktérů, pokud jsou schopni ji využít. Zjišťovaná rozmanitost a pružnost je však ovlivňována **povahou prostředí a strukturálními předpoklady**.⁵
- e) Technická změna představuje vzájemně podmíněný a systémový proces. I když prvně a posledně jmenovaný bod upozorňuje na diverzifikační efekty současné techniky, které lze při tržní otevřenosti vhodně ekonomicky využívat, je technika svoji povahou založena **systémově** a její kontrola se neobejde bez obdobných předpokladů na straně

³ Význam tohoto podnětu byl také v tom, že ověřil určitou shodu v relativně značné kulturní a institucionální rozmanitosti institucionalizace výzkumu v severoamerickém prostředí, v kontextu zemí kontinentální Evropy a ve východoasijských zemích, které jsou zastoupeny v této organizaci.

⁴ „Opožděná“ adaptace na rozvoj techniky je obvykle značně nákladná. Obdobnou inercii lze pozorovat i na úrovni výrobků, oborů, odvětví. Úkolem technické politiky je včas signalizovat nástup nových a ústup existujících technických směrů.

⁵ Mezi nejvýznamnější strukturální předpoklady řadíme koncentraci znalostních zdrojů, která je ovlivňována technickou úrovní a tradicí firem, rozvinutou sítí institucí vědy a techniky a existencí (větších) firem, jež se nadále specializují, avšak v rámci strategií orientovaných na diverzifikaci výrobních programů. Někteří autoři poukazují na význam rozvinuté infrastruktury zejména pro menší země, zejména na pozitivní vliv (i) rozvinuté proinovační a veřejně podporované infrastruktury, (ii) klíčovou pozici několika velkých firem a (iii) adaptabilní systém středních a malých firem (viz Freeman, Lundvall, 1988).

ekonomických a politických forem (viz Soete, Arundel, 1993).

Maastrichtské memorandum nejen zpřesňuje pohled na faktory či aktéry inovačního procesu, poukazuje na význam rozmanitosti a otevřenosti jednání v podmínkách současné dynamiky inovačních procesů, ale také již zřetelně formuluje interaktivní koncepci národního inovačního systému. Důraz je proto kladen na dlouhodobě založené (infra)strukturní předpoklady a institucionální aspekty. V této souvislosti se proto někdy pojem systému nahrazuje pojmem infrastruktury (pro podporu inovační výkonnosti). Požadavek systémovosti je nadále zdůrazněn jako nárok, který si vynucuje technika a její klíčový vliv na inovační proces.

4. Možnosti uplatnění interaktivní koncepce národního inovačního systému

V ČR jsou vytvořeny základní předpoklady pro uplatnění koncepce národního inovačního systému tak, jak ji definuje původní model (viz Nelson, 1992), existuje zde dlouhodobá zkušenost s rozvojem akademické vědy (vysokoškolské výuky spojené s výzkumem), průmyslové vědy (výzkumných laboratoří v podnicích) a veřejné politické podpory výzkumu včetně regulativních a administrativních praktik k její realizaci.⁶ Životnost této tradice se udržela i v situaci radikálních zásahů do institucionálního uspořádání výzkumu (etatizace vědy v 50. letech a její privatizace počátkem 90. let), postupně se obnovuje váha výzkumu na vysokých školách a podnikový výzkum se rovněž „zotavil“ po šokové privatizační terapii. Z těchto důvodů bylo možno také relativně snadno uplatnit sledování výzkumu podle standardních ukazatelů.⁷ K již výše uvedené obnově forem akademické a průmyslové vědy se ustavily standardní formy financování a provozu výzkumu – tzv. výzkumné sektory (podnikatelský, vysokoškolský, veřejný, neziskový a mezinárodní) spolu s dostupnými a srovnatelnými ukazateli jejich zdrojů i výstupů. Slabiny národního inovačního systému spočívají v současně probíhající transformaci ekonomického a sociálního prostředí obecně a v institucionálním uspořádání výzkumu a vývoje zvláště: nové trendy se prosazují pod vlivem strukturních závislostí jak s ohledem na rozdělení zdrojů, tak na setrvačnost zažitých praktik jednání a rozhodování. Další důvod spočívá i v relativně náročném tlaku nejen na formální přijetí institucionálního rámce EU, ale i jeho kvalitativních nároků, jak jsou vyjádřeny v Maastrichtském memorandu. Při uplatnění těchto nároků, jak ukážeme později, velmi zřetelně vyplývají slabiny národního inovačního systému v jeho **nedostatečné interaktivnosti a systémovosti**. Tyto slabiny se projeví zejména při hodnocení stavu inovační politiky v ČR v souvislosti se vstupem do EU (viz EC, 2001).

Specifičtější strukturní vlivy lze také identifikovat pomocí výsledků analýz inovačních systémů v menších zemích (viz Freeman, Lundvall, 1988). Podle nich v inovačních systémech menších zemí hrají důležitou úlohu následující faktory: (i) veřejná podpora inovací jak ve formě finančních prostředků, tak účinných politických opatření; (ii) klíčová pozice několika velkých firem; (iii) aktivní úloha středních a malých firem v rozvoji inovací. I v zorném poli těchto hledisek se objevují slabá místa v domácí situaci, avšak i některé pozitivní změny. Politika vlády je sice stále více orientována na

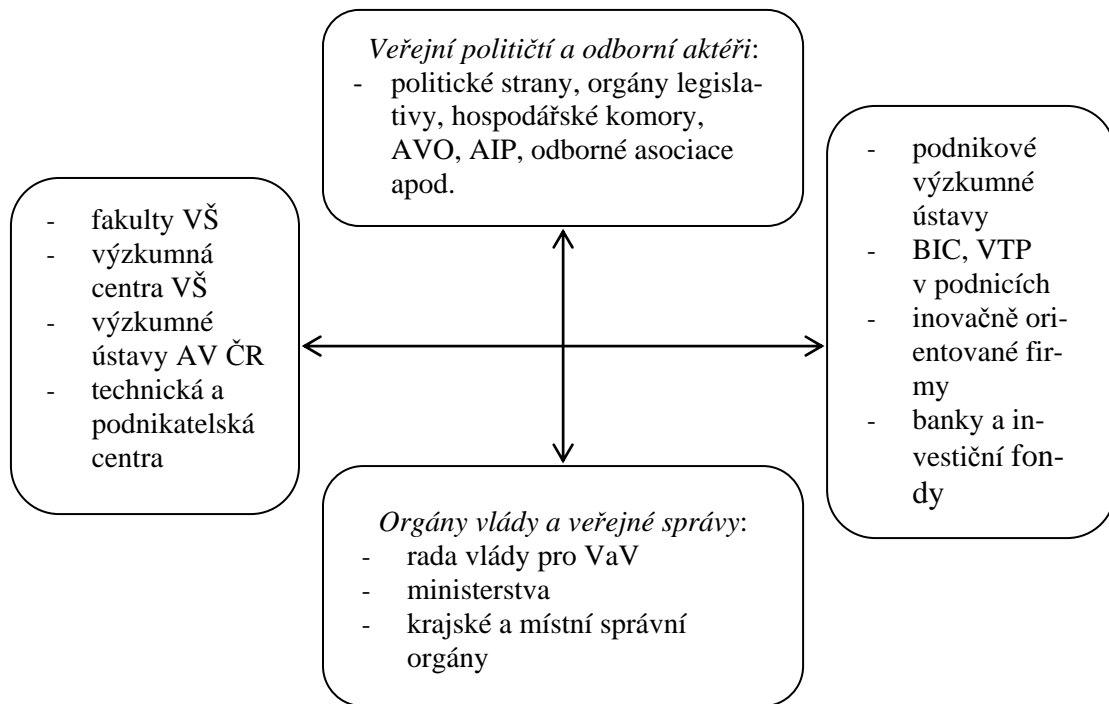
⁶ Toto uspořádání je spojeno s tzv. německým modelem organizace vědy, který byl rozvinut ve wilhelmovském období a později přijat na severoamerickém kontinentu a posléze se všeobecně rozšířil. Přirozeně silně ovlivňoval situaci v českých zemích (blíže viz Müller, 2002).

⁷ ČSÚ již od poloviny 90. let minulého století sleduje výzkum a vývoj podle Frascati manuálu a provedl již dvě šetření inovací podle Oslo manuálu.

problematiku inovací a existuje i široká podpora těchto aktivit ze strany odborných asociací i odborné veřejnosti, avšak zatím se nedaří prosazovat účinnější regulativní prostředky a institucionální změny v této oblasti. Význam velkých domácích firem v oblasti podnikového výzkumu a inovací výrazně klesá, i když zatím zauímají relativně vysoký podíl na jejich celkovém rozsahu. Pozitivně se projevuje vliv velkých zahraničních firem na tuto oblast (např. Škoda VW). Střední a malé firmy vznikaly spolu s rozpadem velkých firem, při relativně omezených podmínkách financování a mnohdy při nedostatečné poptávce, což vytvářelo spíše neúnosné konkurenční tlaky než systematické uspořádání či tvorbu sítí – okolnost, která je významná pro tvorbu infrastruktury pro podporu inovací v tomto podnikatelském segmentu.

Pro ujasnění souboru aktérů ovlivňujících inovační proces uvádíme grafické znázornění jejich základních dimenzí (uplatňujeme členění podle výzkumných sektorů, které doplňujeme širším pohledem na zainteresované aktéry).

Obrázek 1: Národní inovační systém/infrastruktura v ČR



5. Vstupy výzkumných aktivit a jejich strukturní charakteristiky

Výzkum a vývoj je významným zdrojem inovační výkonnosti. Existují však rozdíly v hodnocení významu této položky ve vztahu k ostatním inovačním zdrojům. Při diskusích o významu národních výzkumných zdrojů je přístup k jejich hodnocení podmíněn jeho veřejně přijímaným rámcem (blíže box 1 – Frascati manuál).

Box 1 – Frascati manuál

Frascati manuál představuje metodický návod pro statistické šetření výzkumu a vývoje, který vznikl počátkem 60. let minulého století v rámci koordinační činnosti direktoriátu OECD pro vědu, techniku a průmysl. Během existence této metodické příručky došlo k šesti jejím přepracovaným re-edicím, které navazovaly na získané zkušenosti ze sběru těchto dat v členských zemích OECD i ze zkušeností dalších mezinárodních organizací. ČSÚ začal s implementací Frascati manuálu do statistického vykaznictví krátce po vstupu ČR do OECD. V polovině 90. let minulého století byly již některé statistické údaje výzkumu a vývoje sledovány podle metodiky Frascati manuálu. Dnes je již plně uplatňován.

Prvé vydání Frascati manuálu bylo publikováno v roce 1963 (manuál je pojmenován podle italského města, ve kterém došlo k jeho přípravě a přijetí odborným kolektivem vedeným Ch. Freemanem z univerzity v Sussexu). Již po jeho zveřejnění a prvním uplatnění ve statistické praxi členských zemí OECD bylo zřejmé, že je nutno mnohem přesněji vymezit základní ukazatele. Nabádala k tomu nejen rozmanitost forem organizace výzkumu a vývoje v jednotlivých zemích, ale i nejasná hranice mezi výzkumem, vývojem a navazujícími realizačními činnostmi. Tato nejasnost byla řešena vymezením přidružených vědeckých činností, které byly explicitně popsány a nezahrnují se do výzkumné činnosti. Další problém se objevil při statistickém sledování výzkumu a vývoje na vysokých školách, které bylo nutno oddělit od výuky a ostatních aktivit, jež provozují výzkumníci na vysokých školách. V této souvislosti je specifikována metodika výpočtu tzv. koeficientu plného času (FTE). Následující vydání pak reflektovala vznikající problémy a potřebu zpřesňování existujících ukazatelů. Druhé vydání koordinovalo manuál s metodikami jiných mezinárodních organizací (1970). Třetí vydání (1974) bylo věnováno zpřesnění ukazatelů pro oblast věd o společnosti (sociálních věd a humanitních oborů). Čtvrté a páté vydání se zabývaly postavením výzkumu a vývoje na vysokých školách (1980, 1993). V této souvislosti je formulován požadavek na sledování finančních toků mezi sektory a rozlišování ukazatelů podle tohoto, zda výzkumný sektor financuje nebo provádí výzkum. Nejnovější (šesté) vydání (OECD, 2002) specifikuje postavení výzkumu a vývoje ve službách, prohlubuje ukazatele lidských zdrojů pro výzkum a vývoj a reflektuje důsledky globalizace na tuto oblast.

Struktura Frascati manuálu je rozčleněna do 8 kapitol, které obsahují nejen uplatňované typy ukazatelů, ale také metodické návody pro jejich statistické sledování a širší významové souvislosti těchto šetření. To je zejména obsahem první a sedmé kapitoly. Ve druhé kapitole jsou vymezeny definice všech uplatňovaných ukazatelů. Třetí kapitola charakterizuje institucionální rámec – sektory výzkumu a vývoje. V další kapitole jsou upraveny pohledy na strukturu výzkumu a vývoje v jednotlivých sektorech – soubor využívaných funkčních členění. Pátá a šestá kapitola specifikují kvantifikaci VaV pracovníků ve výzkumu a vývoji i výdajů do této oblasti. 8. kapitola je věnována problematice vládních VaV výdajů a různým hlediskům jejich hodnocení.

Metodika Frascati manuálu byla přijata i do dalších metodik, které se také zčásti zabývají výzkumem a vývojem. V této souvislosti se hovoří o „Frascati rodině“, do které patří Oslo manuál (oblast inovací), Canberra manuál (lidské zdroje) a metodika bilance technických plateb.

V kontextu jeho lineárního modelu, jenž má zatím vliv na jednání inovačních aktérů v ČR, se připisuje výzkumu a vývoji klíčová úloha. V kontextu interaktivního přístupu se spíše hodnotí kvalitní vazby mezi výzkumem a ostatními aktéry národního inovačního systému a dostatečné zajištění rozvojových možností všech jeho složek. Jiný kontext hodnocení se utváří v úrovni inovačních firem. Podle výsledků dvou šetření CIS vynakládají domácí firmy na výzkum okolo jedné třetiny veškerých svých výdajů na inova-

ce; další třetina je investována do dokonalejšího technického zařízení a zbývající třetina souvisí se získáváním informací a znalostí o okolnostech vzniku a uplatnění inovací. V úrovni firem tak vlastně již existuje interaktivní přístup k hodnocení inovací. Bez ohledu na rozdílný přístup k pojetí významu výzkumu a vývoje v růstu inovační výkonnosti (země i firem) dnes existuje shoda v tom, že růst zdrojů na výzkum a vývoj je důležitý stejně jako jejich orientace na inovační výkonnost. Proto budeme v následující analýze sledovat nejen rozsah a dynamiku růstu zdrojů na výzkum a vývoj, ale zejména jejich strukturu. Rozsah zdrojů lze nejlépe sledovat pomocí **výdajů na výzkum a vývoj** – relativního ukazatele hrubých domácích výdajů na výzkum a vývoj v % HDP a počtu **pracovníků ve výzkumu a vývoji** – opět pomocí relativního ukazatele pracovníků ve výzkumu a vývoji v % zaměstnanosti. Při analýze se budeme opírat o mezinárodně srovnatelné údaje statistických šetření výzkumu a vývoje, které podle Frascati manuálu sleduje řada mezinárodních institucí.

5.1 Výdaje na výzkum a vývoj

Ukazatel výdajů na výzkum a vývoj v relaci k HDP přibližuje pohled na inovační kapacitu či také úsilí země vynakládat prostředky na vytváření nových znalostí a využívání výsledků výzkumu. I když vztah mezi výdaji na výzkum a vývoj a HDP je značně zprostředkovaný a rozprostřen do delšího období, používá se tento ukazatel jako indikátor strategického zájmu jednotlivých zemí na růstu inovační výkonnosti svých ekonomik (blíže box 2 – Výdaje na výzkum a vývoj). V tomto smyslu uplatňuje tento přístup také Lisabonská strategie, když stanovuje pro členské země EU cílovou hodnotu výdajů na výzkum a vývoj v roce 2010 na úrovni 3 % HDP. Výdaje na výzkum a vývoj jsou statisticky sledovány pomocí ukazatele **hrubých výdajů na výzkum a vývoj** (*gross expenditure on research and development - GERD*); tento ukazatel je součástí mezinárodně přijímané metodiky (Frascati manuálu) již od jejího vzniku a je z hlediska statistického zpracování relativně spolehlivým ukazatelem. Totéž lze konstatovat i o agregátních ekonomických ukazatelích a tedy i o relaci obou ukazatelů (GERD jako % HDP).

Box 2 – Výdaje na výzkum a vývoj

Výzkum a experimentální vývoj zahrnuje tvořivou práci vykonávanou na systematickém základě s cílem zvýšit objem znalostí, včetně znalostí o člověku, kultuře a společnosti, a využít tohoto objemu znalostí k navrhování aplikací (Frascati manuál, odst. 63)

Hrubé výdaje na výzkum a vývoj (GERD) jsou definovány jako celkové vnitřní výdaje na výzkum a vývoj realizovaný na území státu v daném období. GERD zahrnuje výzkum a vývoj financovaný ze zahraničí, ale vylučuje platby na výzkum a vývoj prováděný v zahraničí (Frascati manuál, odst. 423-425). Vnitřní výdaje (běžné a kapitálové) jsou všechny výdaje na výzkum a vývoj prováděný v rámci statistické jednotky nebo ekonomického sektoru v daném období bez rozlišení zdroje finančních prostředků (Frascati manuál, odst. 358).

Tabulka 1 charakterizuje postavení České republiky podle ukazatele GERD v % HDP, někdy také označovaného jako ukazatel výzkumné intenzity HDP, v delším časovém období a v mezinárodním srovnání. Sledované období lze označit jako období pozvolné obnovy národního výzkumného systému po radikálním poklesu rozsahu jeho zdrojů v první polovině 90. let minulého století. Od roku 1995 do roku 2000 se výzkumná intenzita HDP mírně zlepšovala a od tohoto roku pak spíše stagnuje.⁸ V rámci nových

⁸ Důvodem příznivého vývoje v roce 2003 byla rozdílná tempa růstu výdajů na VaV a HDP, kdy HDP rostl pomaleji než celkové výdaje na VaV. Ve srovnání s rokem 1998 se podíl GERD na HDP v ČR v roce 2003 zvýšil pouze o 0,2 p.b.

členských zemí zaujímá ČR podle intenzity i dynamiky tohoto ukazatele druhé místo za Slovinskem. S ohledem na strategický zájem EU o dosažení výše tohoto ukazatele v úrovni 3 % HDP se rozsah i dynamika růstu zdrojů na výzkum a vývoj jeví jako nedostatečné. Toto hodnocení lze podpořit i širším mezinárodním srovnáním. V roce 2003 dosáhla úroveň tohoto ukazatele v EU-25 hodnoty 1,95 % (oproti 2,76 % v USA a 3,12 % v Japonsku), což představuje jen mírně vyšší hodnotu oproti roku 1995 (1,88 %). Výrazné jsou přitom rozdíly mezi zeměmi či jejich skupinami, kdy první místa se značným náskokem zaujímají Švédsko a Finsko (resp. severské země). Nové členské země naopak vykazují výrazně podprůměrné hodnoty. V zemích s nejvyšším podílem GERD na HDP došlo také k nejvyššímu nárůstu tohoto podílu oproti roku 1998, naopak nejvýraznější pokles byl zaznamenán na Slovensku a v Irsku. (Údaje za všechny země jsou uvedeny v tabulce 1A v příloze.)

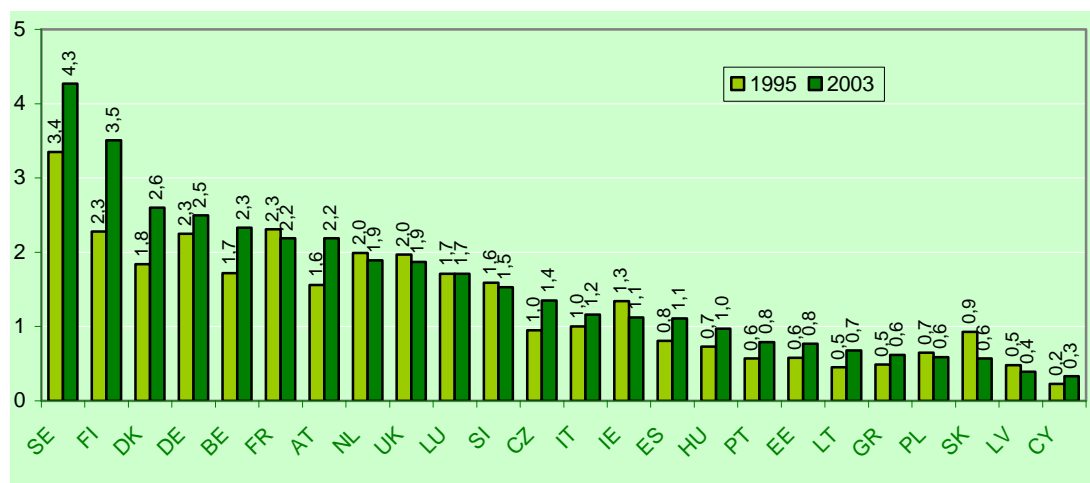
Tabulka 1: Hrubé domácí výdaje na výzkum a vývoj (GERD) v % HDP

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
EU-25	1,84 ^s	1,82 ^s	1,82 ^s	1,82 ^s	1,86 ^s	1,88 ^s	1,92 ^s	1,93 ^s	1,95 ^{ps}
EU-15	1,88 ^s	1,87 ^s	1,86 ^s	1,86 ^s	1,90 ^s	1,93 ^s	1,98 ^s	1,99 ^s	2,00 ^{ps}
ČR	0,95 ^b	0,98	1,09	1,16	1,16	1,23	1,22	1,22	1,35

Poznámky: b – zlom v časové řadě, s – odhad EUROSTATu, p – předběžná hodnota.

Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

Obrázek 2: Hrubé domácí výdaje na výzkum a vývoj (GERD, v % HDP, 1995 a 2003)



Poznámka: rok 2003 nebo poslední dostupný rok.

Pramen: EUROSTAT, 2005.

5.2 Pracovníci ve výzkumu a vývoji

Ukazatel počtu pracovníků ve výzkumu a vývoji je také relativně spolehlivým ukazatelem rozsahu výzkumných a vývojových zdrojů, jenž umožňuje mezinárodní srovnávání. Mezinárodně srovnávaná atestace výsledků výzkumné činnosti (jak v publikaci vědeckých poznatků, mezinárodní vědecké komunikaci, tak i v patentování technických výsledků) působí jako vyrovnávací faktor rozdílů, které mohou plynout z rozdílných forem přípravy k výzkumné činnosti nebo rozdílné organizace vědeckých institucí a týmů. Růst počtu pracovníků ve výzkumu a vývoji i jeho srovnání s demografickými ukazateli (počet obyvatelstva, práceschopná populace) umožňují také charakterizovat v prvním

přiblížení intenzity výzkumné činnosti i její dynamiku. Tento ukazatel může rovněž vypovídat o inovační výkonnosti té či oné země. Rozsah populace, která provádí výzkum nebo je s využíváním jeho výsledků spojena, představuje důležitý předpoklad pro šíření a využívání inovací. Tento vztah je však rovněž zprostředkován a podmíněn dlouhodobým cyklem změn vzdělávacích institucí i dopadů takových změn do společenské praxe. Stejně jako v případě GERD shrnuje tento ukazatel různé funkčně diferencované činnosti a jeho vypovídací schopnost je podmíněna distribucí pracovníků ve výzkumu a vývoji podle funkčních, profesních, kvalifikačních i dalších hledisek. K této otázce se vrátíme v další části. Počet pracovníků ve výzkumu a vývoji se vykazuje v počtu fyzických osob (*head counts – HC*); pro skupiny kvalifikovaných pracovníků (výzkumníků a vědců) se však používá koeficient plného času (*full time equivalent*) - ten počítá jen s časem, který pracovník věnuje výzkumu (blíže box 3 – Pracovníci ve výzkumu a vývoji).

Box 3 – Pracovníci ve výzkumu a vývoji

Ukazatele **pracovníků ve výzkumu a vývoji** a výzkumníků se sledují v několika podobách: (a) evidenční počet zaměstnanců ke konci roku, (b) průměrný evidenční počet zaměstnanců v přepočtu na plné úvazky (*head counts - HC*), (c) počet zaměstnanců v přepočtu na plné úvazky z podílů pracovní doby věnované výzkumu a vývoji (*full-time equivalent - FTE*).

Tabulka 2 charakterizuje ukazatel počtu pracovníků ve výzkumu a vývoji a výzkumníků (*researchers*, to je pracovníků ve VaV, kteří mají vysokoškolské vzdělání) za poslední období v ČR a v mezinárodním srovnání. V České republice se podíl pracovníků ve VaV a výzkumníků na zaměstnanosti postupně mírně zvyšuje, ale stále dosti výrazně zaostává za ukazateli EU-25. Je také nižší než u některých nových členských zemí (Maďarsko, Estonsko, Slovinsko). Růst počtu pracovníků ve výzkumu a vývoji je ovlivněn relativně nízkým finančním ohodnocením této profese, ale také radikálním poklesem jejich rozsahu v počátečním období transformace.⁹ V mezinárodním srovnání tento ukazatel „kopíruje“ poznatky uváděné ukazatelem GERD - nejvyšší podíl pracovníků ve VaV na zaměstnanosti vykazují Švédsko a Finsko následované Dánskem. V případě ostatních zemí (kromě chybějících údajů v delším časovém období) se projevují rovněž značné rozdíly. (Údaje za všechny země jsou uvedeny v tabulce 2A v příloze.)

Tabulka 2: Pracovníci ve výzkumu a vývoji a výzkumníci (v % zaměstnanosti, HC)

	Pracovníci ve výzkumu a vývoji						Výzkumníci					
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1997	1998	1999	2000	2001	2002
EU-25	..	..	..	..	..	1,44 ^s	..	..	..	..	..	0,87 ^s
EU-15	1,41 ^s	1,43 ^s	1,45 ^s	1,48 ^s	1,5 ^s	1,54 ^s	0,80 ^s	0,81 ^s	0,83 ^s	0,86 ^s	0,88 ^s	0,92 ^s
ČR	0,96	0,95	1,00	1,03	1,04	1,13	0,49	0,48	0,53	0,56	0,57	0,65

Poznámky: s – odhad EUROSTATu.

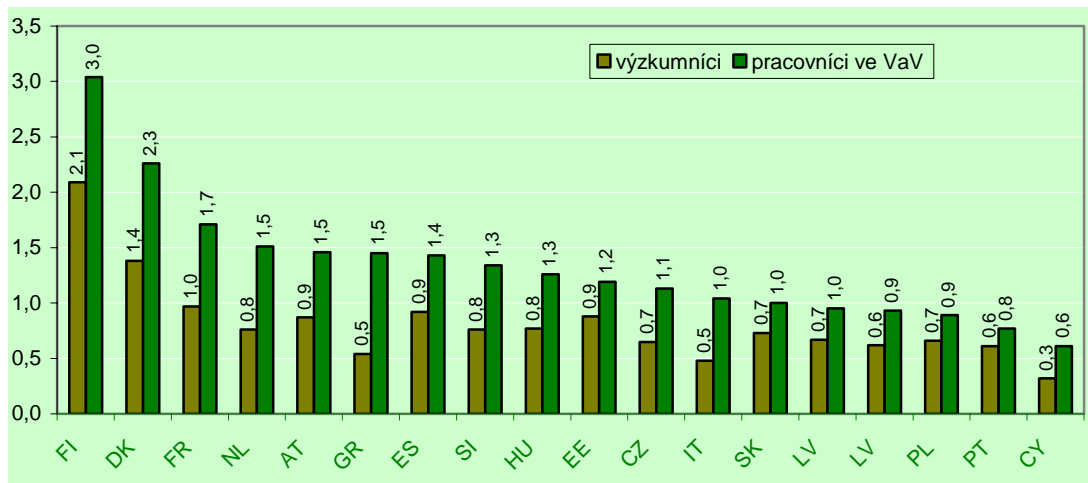
Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

Srovnání obou ukazatelů v následujícím grafu nabízí již strukturně orientovaný pohled – vybavenost výzkumu technickými a administrativními pracovníky. Uvedené rozdíly závisí zejména na podílu technicky a přístrojově náročných výzkumů, ale i na rozsahu administrativních sil. Relativně silný podíl podnikového výzkumu v ČR ji zařazuje do skupiny zemí s poněkud vyšším podílem nevýzkumných pracovníků (Itálie, Řecko,

⁹ V současnosti pracuje v ČR ve výzkumu a vývoji okolo 50 tisíc pracovníků; počátkem 90. let minulého století to bylo okolo 110 tisíc pracovníků.

Slovinsko, Maďarsko); úroveň tohoto ukazatele se však významně neodchyluje od průměrných ukazatelů EU-15 a EU-25.

Obrázek 3: Výzkumníci a pracovníci ve výzkumu a vývoji (rok 2002)



Poznámky: Řecko - výzkumníci rok 1997, pracovníci VaV rok 1999; Rakousko – výzkumníci i pracovníci VaV rok 1998; Itálie – výzkumníci rok 2000, pracovníci VaV rok 1999; Nizozemsko – výzkumníci rok 1999 a pracovníci VaV rok 2001; Portugalsko – výzkumníci i pracovníci VaV rok 2001.

Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

6. Struktura výzkumných a vývojových zdrojů

Distribuce výzkumných zdrojů (GERD) a výzkumných pracovníků podle jejich jednotlivých typů a druhů umožňuje charakterizovat strukturu výzkumu. Tím také vytváří určitý okruh předpokladů pro analýzu institucionálních forem výzkumné činnosti. Jde jednak o mocenský diferenciál, jenž významně ovlivňuje možnosti institucionální změny (např. nadměrná koncentrace zdrojů do určitého sektoru znesnadňuje institucionální změnu), jednak pak lze sledovat toky zdrojů mezi jednotlivými strukturálními jednotkami, které naopak mohou signalizovat podle své intenzity možnosti institucionální změny. Předpokladem pro analýzu institucionálních změn je možnost určení specifických typů uspořádání (systémovosti) výzkumu a vývoje. V následujícím textu se budeme postupně věnovat strukturálním aspektům z hlediska možností ukazatelů výdajů na výzkum a vývoj a posléze ukazatelů pracovníků ve výzkumu a vývoji. V závěru se soustředíme na otázku možných typů národních systémů výzkumu a vývoje.

6.1 Struktura výdajů na výzkum a vývoj

Hodnocení struktury výdajů na výzkum a vývoj vychází z jejich rozlišení podle institucionálního¹⁰ i funkčního hlediska. Takto ustavené formy organizace výzkumu a vývoje byly přijaty i do statistické praxe pod označením výzkumné sektory. **Výzkumný sektor** představuje určitý typ subjektů, které financují nebo provádějí výzkum a vývoj (blíže

¹⁰ Rozlišení podle institucionálního hlediska je založeno na dlouhodobě se prosazujícím trendu institucionalizace vědy nejprve v podobě akademické vědy (umístění vědy na vysoké školy ve vazbě na výuku) a průmyslové vědy (umístění vědy v průmyslu v podobě průmyslových laboratoří a ve vazbě na průmyslové potřeby) a později i zakládáním laboratoří a výzkumných center pro potřeby vlády a jejích regulativních úkolů. Mezinárodní povaha vědecké činnosti pak vedla i k významnému vlivu zahraničních prostředků na financování národního výzkumu a vývoje a jeho stabilizaci do institucionálních forem.

box 4 – Sektory financování a provádění výzkumu a vývoje). Tyto subjekty se člení do pěti výzkumných sektorů (podnikatelský, vládní, vyšších a vysokých škol, soukromý neziskový a zahraniční). Jednotlivé sektory je možno členit podle dalších hledisek na další **sektorové subklasifikace**. Podnikatelský sektor je členěn podle odvětvové klasifikace ekonomických činností (OKEČ, resp. NACE), další členění je prováděno např. podle vlastnictví (soukromé, veřejné; národní, zahraniční), podle velikosti firem (počty zaměstnanců, resp. velikostní skupiny). Vládní sektor je členěn např. podle relevantní vládní úrovně (ústřední a federální, regionální a státní, místní a samosprávné). Soukromý neziskový sektor a sektor VŠ jsou členěny zejména podle vědních oborů.

Box 4 – Sektory financování a provádění výzkumu a vývoje

Z institucionálního hlediska jsou výdaje na výzkum a vývoj rozlišeny podle sektorů financování a sektorů provádění VaV. **Sektory financování** zahrnují podnikatelský sektor (podniky), vládní sektor (bez vyšších a vysokých škol), soukromý neziskový sektor, sektor vyšších a vysokých škol (VŠ) a zahraničí. **Sektory provádění** jsou stejné jako v případě sektorů financování, ale bez sektoru zahraničí (Frascati manuál, odst. 159).

Z funkčního hlediska jsou rozlišovány **typy VaV činností** (základní výzkum, aplikovaný výzkum, experimentální vývoj), dále **vědní obory** (vědy přírodní, technické, lékařské, zemědělské, sociální a humanitní) a výzkum prováděný podle **socioekonomických cílů**. Frascati manuál umožňuje sledovat rozdělení GERD podle všech uvedených členění. Jejich využití pro mezinárodní srovnávání je však značně omezeno.¹¹

Existují také specifické okolnosti pro využití těchto ukazatelů v nových kandidátských zemích. Silné postavení Akademií věd v socialistickém režimu a jejich přetrvávající pozice způsobují, že tyto země vykazují v rámci EU-25 nejvyšší podíl základního výzkumu na GERD (Česká republika – 40,3 %, Polsko – 37,9 %, Maďarsko – 29,3 %), zatímco jeho úroveň u obdobných zemí EU je v rozsahu 10 - 25 %.¹² Tento příklad ukazuje nejen na rozmanitost institucionálního kontextu, který je nutno brát v úvahu při hodnocení výzkumu a vývoje, ale i specifickou pozici institucionálního rámce („institucionální mezeru“) nových členských zemí. Při hodnocení změn tohoto rámce je však nutno uplatňovat specifické ukazatele, které jsou schopny sledovat podstatné faktory těchto změn. Příkladem takového ukazatele je podíl účelového financování výzkumu na celkovém rozsahu GERD. Ten sleduje trend ústupu významu institucionálního (nárokového) financování a růstu významu kompetitivního režimu, jenž financuje projekty podle úspěšného obhájení grantů či projektů. Toto opatření mělo a má podstatný význam pro kvalitativní změny ve výzkumných organizacích tím, že posiluje jejich vý-

¹¹ Existuje několik důvodů těchto metodických omezení: (i) uvedená členění vznikala v poválečném kontextu a dnes již neodrážejí dosažený stupeň interakce vědy a společnosti (viz současná diskuse o modelech produkce vědění (Nowotny, Scott, Gibbons, 2001), dále (ii) mezinárodní srovnání je zatíženo různými zvláštnostmi organizace tzv. velké vědy (nákladné výzkumy spojené s vojenskými, kosmickými a energetickými projekty, které zahrnují všechny fáze výzkumu) a v neposlední řadě (iii) uvedené členění je ovlivněno mezinárodní spoluprací a specifickou pozicí zemí podle jejich velikosti a zájmu na rozvoji „velké vědy“ – národní dimenze těchto výzkumů je tedy značně oslabena

¹² Kritické hodnocení stavu vědy a techniky na počátku transformačních změn v post-socialistických zemích poukazovalo, že v menších zemích lze instituci základního výzkumu využít jen přiměřeně s ohledem na omezené finanční a lidské zdroje i jeho sociální povahu (viz Reviews, 1992). Následně byla tímto směrem také v ČR uzpůsobena klasifikace typů reálným poměrům – zákon o státní podpoře rozděluje základní výzkum na orientovaný a neorientovaný.

konnost. V 90. letech podíl účelového financování na GERD výrazně stoupal. V roce 2001 dosáhl téměř 30 % GERD (v současnosti již není tento ukazatel vykazován)¹³.

Distribuci výzkumných zdrojů podle **vědních oborů** je vhodnější analyzovat s pomocí ukazatele počtu výzkumníků. Této otázce se budeme věnovat v další části. Využití ukazatele rozdělení GERD podle **socioekonomických cílů** je znesnadněno ze stejných důvodů, které byly uvedeny u typů výzkumu a velké vědy. Navíc zde působí obtíž při zachycení těch cílů, které mají průřezový charakter, a těch výzkumů, jejichž poznatky mohou působit na širší pole cílů. Na toto členění mají vliv i funkční specifika výzkumných sektorů. Pozitivním rysem tohoto ukazatele je zveřejňování výdajů na vojenský výzkum, které byly u nás po desetiletí nedostupné. V současnosti většina zemí vyplňuje data pro tento ukazatel jen v omezeném rozsahu. Význam určitých cílů však může nabývat v určitém kontextu na aktuálnosti. Např. OECD Scoreboard pro rok 2005 zavádí ukazatel rozdělení vládních výdajů na VaV na zdravotnický výzkum (viz OECD, 2005). Pro konkrétnější analýzu může mít tento ukazatel jen orientační význam.

Pro naši analýzu, která chce objasnit vztah výzkumu k inovacím i jeho vliv na inovační výkonnost, je významná problematika **výzkumných sektorů**. Struktura výzkumných sektorů tvoří důležitý segment národního inovačního systému. Z tohoto hlediska nás budou zajímat dvě další otázky: (i) vnitřní uspořádání podnikatelského a vysokoškolského sektoru výzkumu a (ii) existující interakce mezi těmito sektory. Odpověď na první otázku umožní zjistit, zda existují strukturální předpoklady pro interakci obou sektorů, což odpovídá parametrům národního inovačního systému. Odpověď na druhou otázku nabízí podvojně sledování výdajů na výzkum a vývoj podle financování a provádění, které umožňuje zjišťovat toky finančních prostředků mezi sektory a hodnotit tak stav vzájemných interakcí (jejich otevřenost či uzavřenost). Analýza chce nadále využívat mezinárodní srovnání, a proto také dává přednost těm ukazatelům, které jsou v tomto ohledu k dispozici.

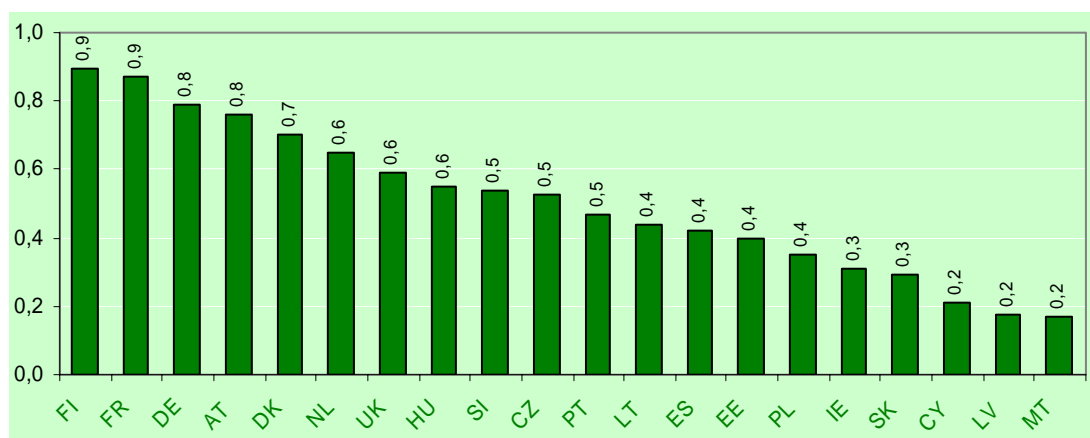
V EU-25 lze sledovat značné odlišnosti mezi zeměmi v charakteristikách **výzkumných sektorů** od výrazného podílu podnikatelského sektoru na financování i provádění VaV či naopak výrazného podílu vládního sektoru až k široce založeným systémům s vyrovnanými podíly podnikatelského, vládního a VŠ sektoru. Ze strukturálního hlediska je v rámci Lisabonské strategie stanovena cílová hodnota pro podíl podnikatelského sektoru na financování VaV na úrovni alespoň 66 %. V roce 2001 dosahoval tento podíl v EU-25 pouze 55,4 % (v USA 67,3 %, v Japonsku 73,0 %), oproti roku 1995 se zvýšil pouze o 3,6 p.b. Jak ukazuje tabulka 5, Česká republika se vyznačuje spíše nízkým podílem VŠ sektoru a naopak vysokým podílem vládního sektoru a poměrně vysokým podílem podnikatelského sektoru. V čase lze v ČR sledovat změnu **struktury financování VaV**, která směřuje spíše proti lisabonským prioritám. Ve srovnání s rokem 1995 se postupně snížil podíl podnikatelského sektoru na financování VaV (z 63,1 % na 51,4 % v roce 2003, tj. pod průměr EU-25) a naopak vzrostl podíl vládního sektoru (z 33,3 % na 41,8 %). V roce 2003 se snížil význam obou sektorů ve prospěch (mírného) nárůstu podílu sektoru VŠ a zejména zahraničí (jde v převážné míře o financování projektů v rámci mezinárodních výzkumných programů). V roce 2003 dosáhl podíl zahranič-

¹³ Podle usnesení vlády ze dne 7. září 2005 č.1131 by se měl podíl účelového financování nadále zvyšovat a podíl institucionální podpory (v současnosti dosahuje okolo 60 % vládních GERD) by měl klesnout na úroveň okolo 40 % vládních GERD.

ních zdrojů prozatím vrcholu na úrovni 4,6 %. Z hlediska **sektoru provádění** poklesl podíl podnikatelského sektoru od roku 1995 z 65,1 % na 61,0 % v roce 2003, podíl veřejného sektoru z 26,5 % na 23,3 % a podíl VŠ naopak vzrostl z 8,5 % na 15,3 %.

Členění podle sektorů výzkumu a vývoje obsahuje obecnější diferenační hledisko – rozdělení na veřejnou a soukromou sféru. K veřejné sféře náleží vládní sektor a sektor VŠ, soukromá sféra zahrnuje podnikatelský sektor a soukromý nevýdělečný sektor. Zahraniční sektor pak může být zařazen podle povahy zdrojů financování nebo způsobu provádění výzkumu do soukromé či veřejné sféry. Uplatnění tohoto pohledu upozorňuje na několik okolností, které je nutno při analýze brát v úvahu. Především lze konstatovat, že rozhraní mezi oběma sférami není ostré (i když pro statistické účely musí být jednoznačně vymezeno). Projevuje se také prolínání obou sfér, které se promítá i do vztahů mezi výzkumnými sektory (např. vytváření podnikatelských center v rámci akademických institucí či pronikání kritérií praktické užitečnosti do hodnotících kritérií akademického výzkumu). Dále však platí, že obě sféry mají svou funkci ve vztahu k podpoře vědy a techniky, které jsou spíše komplementární: veřejná podpora je orientována na podporu infrastruktury – vnitřní dynamiky jednotlivých segmentů národního inovačního systému, zatímco soukromá sféra přetváří odborné vědění na komodity, které jsou uplatnitelné na trhu.¹⁴ Při hodnocení výzkumných sektorů je proto nezbytné posuzovat nejen relativní podíl výzkumných sektorů na národním systému výzkumu a vývoje, ale i váhu a dynamiku zdrojového zabezpečení veřejného a soukromého financování výzkumu a vývoje.

Obrázek 4: Veřejné výdaje na výzkum a vývoj v ČR (v % HDP, 2002)



Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, OECD - Main Science and Technology Indicators, k 1. 11. 2005.

Vhodným vyjádřením pro charakteristiku tohoto problému je ukazatel vládních výdajů pro výzkum a vývoj jako procento HDP a ukazatel podnikových výdajů na výzkum a vývoj jako procento přidané hodnoty. V prvním případě jde o známé téma z veřejných diskusí o neplněném úsilí vlády zvýšit podíl veřejných výdajů na výzkum a vývoj. V roce 2003 činil tento výdaj výše 0,56 %; byl sice pod průměrem zemí EU-15 i EU-25,

¹⁴ Při legitimizaci finančních i statusových nároků jednotlivých výzkumných institucí se přirozeně často argumentuje disjunktivním způsobem: určitý typ výzkumu je důležitější než jiný typ. Toto hledisko má sice význam při zvažování možných strategických alternativ politického rozhodování, ale nenahrazuje potřebu dynamické rovnováhy obou sfér.

avšak relativně příznivý ve vztahu k ostatním novým zemím EU. Dynamika tohoto ukazatele (meziroční růst) je značně rozdílná (zřejmě závislá na stavu veřejných financí a politické orientaci vlád). V letech 1997 – 2003 se jeho průměrná dynamika v EU-15 i EU-25 pohybuje na úrovni 3,2 % (viz Towards, 2005, s. 27). (Údaje za všechny země jsou uvedeny v tabulce 3A v příloze.)

Dále nám to umožňuje zformulovat stanovisko k druhému tématu – relativnímu potenciálu podnikového výzkumu. V roce 2001 činil tento ukazatel 0,9 %, přičemž průměr EU-15 dosahoval 1,61 % a EU-25 1,56 %. Pozice ČR je opětovně příznivější než v případě dalších nových zemí EU (kromě Slovinska, které s ukazatelem 1,31 % je blíže průměru EU – ostatní země viz tabulka 5A v příloze). V letech 1997 – 2001 dosahovala dynamika růstu výdajů na podnikový výzkum a vývoj v průměru 5,6 % (EU-15) a 1,7 % (EU-25). V ČR je dynamika růstu těchto zdrojů velmi pozvolná (1,1 %); řadí se ke skupině nových zemí s nízkým růstovým potenciálem (Polsko, Slovensko). Řada zemí se však svou dynamikou řadí do skupiny, jejíž ukazatelé přesahují průměr EU (Litva, Estonsko, Lotyšsko, Maďarsko i Slovinsko). Transformace podnikového výzkumu a vývoje v jednotlivých zemích je ovšem závislá na jeho struktuře.

Tabulka 3: Podnikové výdaje na výzkum a vývoj a zdroje financování (v %)

	Podnikové výdaje v % HDP								Zdroje financování (2003)		
	1995	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Podni- ky	Vláda	Zahr.
EU-25	1,16	1,15	1,16	1,21	1,23	1,26	1,24	1,23	..	..	..
EU-15	1,18	1,17	1,19	1,25	1,26	1,30	1,28	1,27	..	..	..
ČR	0,62	0,59	0,75	0,73	0,74	0,74	0,75	0,77	81,0	12,0	5,5

Poznámky: EU-25, EU-15 - odhad EUROSTATu.

Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

Podvojně sledování výdajů na výzkum a vývoj podle původu jejich zdrojů a způsobu využití (provádění), jak ukazuje tabulka 4, umožňuje zjišťovat toky finančních zdrojů mezi sektory a pomocí tohoto ukazatele odpovědět na výše zadanou otázku – jaký je stav interakcí mezi sektory. (Údaje za všechny země jsou uvedeny v tabulce 5A v příloze.) Tabulka 5 dává obraz o této situaci v ČR. Při sledování toků financí lze mezi sektory uvažovat o dvou situacích: (i) uzavřenosti sektorů a (ii) otevřenosti mezi sektory. V prvním případě jsou toky mezi sektory minimální a v druhém případě jsou významnější. Pro hodnocení této situace v ČR lze navrhnout maticovou tabulku, která na jedné ose uvádí zdroje pro výzkum a vývoj a na druhé ose jejich uživatele. Takové zobrazení (viz tabulka 6) pak dává přehled o tocích finančních prostředků mezi sektory.

Tabulka 4: Struktura výdajů na výzkum a vývoj podle sektoru financování a provádění (v %)

	Sektor financování						Sektor provádění					
	Podniky		Vláda		Zahraničí		Podniky		Vláda		Vyšší školství	
	1999	2001/ 2002	1999	2001/ 2002	1999	2001/ 2002	1999	2002/ 2003	1999	2002/ 2003	1999	2002/ 2003
EU-25	55,2 ^e	55,4 ^e	35,4 ^e	34,7	7,2 ^e	7,6 ^e	64,9 ^s	64,7 ^s	14,0 ^s	12,9 ^s	20,3 ^s	21,6 ^s
EU-15	55,6 ^e	56,0	34,9	34,1	7,4 ^e	7,8 ^e	65,2 ^s	65,1 ^s	13,8 ^s	12,6 ^s	20,3 ^s	21,5 ^s
ČR	52,6	53,7	42,6	42,1	4,0	2,7	62,9	61,0	24,3	23,3	12,3	15,3

Poznámky: s – odhad EUROSTATu, e – odhadovaná hodnota.

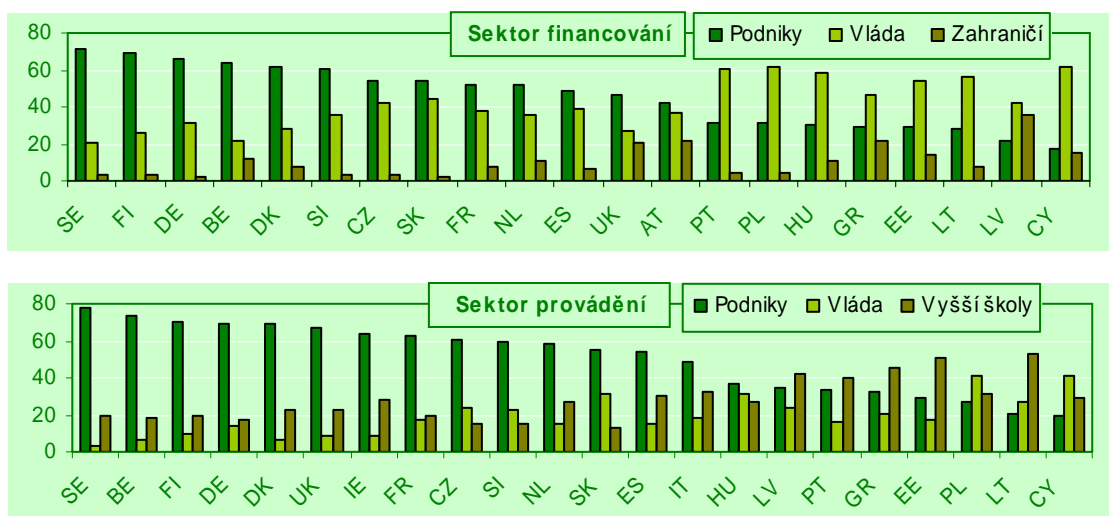
Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005, vlastní propočty.

Tabulka 5: Financování výzkumu a vývoje podle sektoru zdrojů a provádění (v %, 2003)

	Sektor zdrojů		Sektor provádění	
	ČR	EU	ČR	EU
Podnikatelský sektor	51,4	54,3	61,0	63,9
Vládní sektor	41,8	34,9	23,3	13,0
Sektor vysokých škol	1,2	0,7	15,3	21,8
Neziskový sektor	1,0	1,6	0,4	..
Zahraniční + ostatní	4,6	8,5	..	..

Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

Obrázek 5: Struktura výdajů na výzkum a vývoj podle sektoru financování a provádění (rok 2001-2003, v %)



Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

Tabulka 6: Rozdělení prostředků na výzkum a vývoj podle zdrojů a sektoru provádění v ČR (2003, mil. Kč, běžné ceny)

	Podnikatel- ský sektor	Vládní sektor	Sektor vysokých škol	Nezisko- vý sektor	Zahraniční sektor	Celkem
Podnikatelský sektor	15 928	2 359	1	307	1 073	19 668
Vládní sektor	583	6 471	233	5	233	7 525
Sektor VŠ	48	4 571	138	2	163	4 922
Neziskový sektor	30	88	2	8	3	132
Celkem zdroje	16 589	13 489	374	322	1 472	32 247

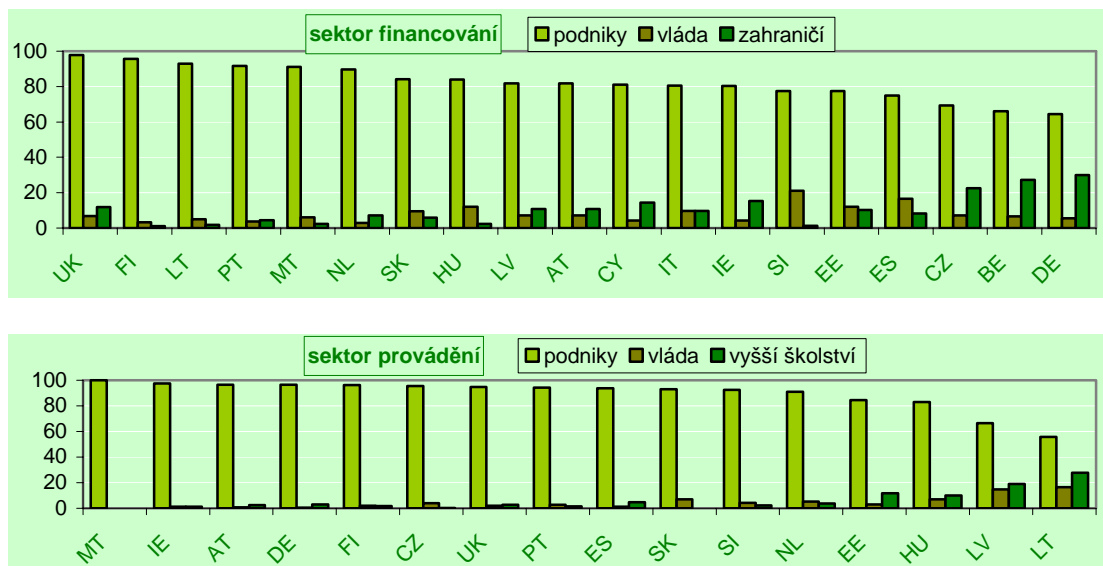
Poznámka: Součty nemusí odpovídat na posledním jednom až dvou číselných místech z důvodu zaokrouhlení.
Pramen: ČSÚ, 2004, s. 98.

Jaké poznatky plynou z tabulky 6? Nejotevřenějším sektorem je vládní sektor. To je ostatně dáno jeho funkcí jako správce veřejných rozpočtů a jejich úlohy při podpoře veřejně orientovaných výzkumů. Dobrým příkladem otevřenosti je zahraniční sektor – distribuce zdrojů financování je rozložena do všech sektorů a indikuje určitou konkurenceschopnou nabídku domácího výzkumu (v mnoha případech i zde jsou zatím rozhodujícím faktorem nízké náklady domácího výzkumu než jeho původnost). Tabulka 6 odpovídá na otázku, jakou část svých zdrojů na výzkum a vývoj (GERD) podnikatelský

sektor spotřebuje ve vlastních výzkumných zařízeních a jakou část získává pomocí smluvního výzkumu s vysokými školami.

Pro naši analýzu je však důležitá pozice podnikatelského sektoru. Podnikatelský sektor výzkumu a vývoje získává prostředky od jiných sektorů v rozsahu 16 % svých celkově prováděných výzkumných a vývojových aktivit (12,2 % z vládních zdrojů a zbytek z neziskového sektoru a ze zahraničí), avšak zadává si (smluvní) výzkum v jiných sektorech pouze v rozsahu 3 % celkových zdrojů na výzkum a vývoj (převážně ve vládním sektoru, na sektor vysokých škol připadají dvě desetiny procenta). Otevřenost podnikatelského sektoru není tedy reciproční – tento sektor výzkumu a vývoje mnohem více přijímá než vydává prostředky pro výzkum a vývoj v jiných sektorech. Aktivní přístup podnikatelského sektoru k akademické vědě a jeho podíl na jejím financování je přitom jedním ze základních pilířů národního inovačního systému.

Obrázek 6: Rozdělení hrubých výdajů na výzkum a vývoj podnikatelského sektoru (2002, v %)



Pramen: EUROSTAT– New Cronos, Science and Technology k 1. 11. 2005, vlastní propočty.

Uvedený argument lze podpořit mezinárodními srovnáním. Obrázek 6 využívá dostupné údaje za vybrané členské země EU a charakterizuje otevřenost zdrojů financování podnikatelského sektoru (podíl prováděného výzkumu na celkových zdrojích tohoto sektoru) a podíl vysokoškolského sektoru (provádění výzkumu) na zdrojích podnikatelského sektoru. Ze srovnání zřetelně vyplývá, že v ČR je intenzita sledovaných vztahů mezi podnikatelským sektorem a vysokoškolským sektorem výrazně nižší než u středoevropských zemí a také pod úrovní ostatních zemí EU, pro které je uvedený údaj k dispozici. Podnikatelský sektor může získávat akademické výzkumné služby z ústavů akademií věd (zejména v případě Polska a Maďarska) nebo vládních laboratoří (v jiných zemích EU). Spolupráce s vysokými školami má však zvláštní úlohu a to ze dvou důvodů: (a) umožňuje přenášet zkušenosti průmyslu a firem do výuky a (b) využívat absolventů doktorandského studia pro přenos poznatků akademické vědy do průmyslu. Oba tyto kanály přenosu odborného vědění představují klíčové faktory pro růst inovačních zdrojů (analýza těchto otázek viz dále).

6.2 Struktura zpracovatelského průmyslu a služeb podle jeho výzkumného zázemí

Oborová struktura zpracovatelského průmyslu a služeb má podstatný vliv na inovační výkonnost jednotlivých zemí. Každý obor váže na sebe jinou míru a strukturu inovačních zdrojů. Poznatky o výzkumných a inovačních zdrojích podle oborové výzkumných a inovačních zdrojů mají podstatný význam pro politiku v oblasti výzkumu a inovací (blíže box 5 – Podnikové výdaje na výzkum a vývoj). Ovlivňují také vypovídací schopnost agregovaných údajů o výzkumu a inovacích, resp. při využití mezinárodních srovnání je nutno rozdíly v oborové struktuře jednotlivých zemí brát v úvahu. Vliv oborové struktury na celý soubor inovačních zdrojů budeme blíže analyzovat v kapitole věnované inovační výkonnosti. V této části zhodnotíme souvislosti mezi oborovou strukturou zpracovatelského průmyslu a služeb a jejich výzkumným a vývojovým zázemím. S tímto tematem také započaly první úvahy o významu oborové struktury průmyslu pro politiku v oblasti vědy a techniky.

Box 5 – Podnikové výdaje na výzkum a vývoj

Podnikové výdaje na výzkum a vývoj jsou výdaje jednotek zahrnutých do podnikatelského sektoru. Ten zahrnuje (a) všechny firmy, organizace a instituce, jejichž základní činností je tržní výroba produktů a služeb (jiných než vysokoškolské vzdělávání) na prodej pro širokou veřejnost za ekonomicky významnou cenu, (b) soukromé neziskové instituce, které poskytují služby především výše uvedeným firmám, organizacím a institucím (Frascati manuál, odst. 163).

Uplatnění výzkumu a vývoje v jednotlivých oborech je rozmanité a má rozdílnou intenzitu. Závisí to na povaze technologických procesů a produktů. Existují obory, které mají nízkou míru uplatnění výzkumu a vývoje, a obory, které zcela závisejí na nových výzkumných poznatcích. Určení náročnosti jednotlivých oborů na výzkum a vývoj (jejich výzkumné intenzity) bylo důležité zejména v podmínkách, kdy byl uplatňován tzv. lineární model řízení vědy a techniky. V tomto období se také statistická praxe soustřeďovala na sledování výzkumné intenzity oborů zpracovatelského průmyslu (zejména databáze OECD). Její poznatky pak umožnily zobecnit pohled na výzkumnou intenzitu oborů a navrhnout tři empiricky podložené **typy oborů podle jejich výzkumné intenzity** (podíl hrubých nákladů na VaV na celkových tržbách): obory vysoké technologické náročnosti (high tech), střední náročnosti (medium tech) a nízké náročnosti (low tech). Obory vysoké náročnosti vykazují tento ukazatel ve výši 5 – 20 % (např. letecký průmysl, výpočetní technika, léčiva), obory střední náročnosti 1 - 2 % (např. chemický průmysl, petrochemie, automobilový průmysl) a nízké náročnosti v úrovni do 1 % (např. textilní, sklářský, kožedělný a potravinářský průmysl).

Pokles významu lineárního modelu a růst významu interaktivního přístupu k pojetí vědy a techniky, který je také doprovázen rozvinutějším souborem ukazatelů o vlivu výzkumu a vývoje na inovační výkonnost, umožnil korigovat představy o vlivu oborové struktury na inovační výkonnost. Určitou revizi pro analýzu formuloval Pavitt, když navrhl členitější dělení – skupinu střední náročnosti rozdělil na středně vysokou (medium-high) náročnost a středně nízkou náročnost (medium-low) zpracovatelských oborů (viz Todd, Bessant, Pavitt, 2001). Analýza strukturních vlivů byla dále rozvinuta zejména pro potřeby analýzy inovační výkonnosti. Budeme se jí zabývat v další kapitole.

Sledované téma má zvláštní význam pro situaci v ČR, neboť v průběhu 90. let došlo v ČR k výrazným změnám jak ve struktuře zpracovatelského průmyslu, tak ve struktuře jeho výzkumného a vývojového zázemí. Závažnost těchto změn ve struktuře podnikového výzkumu a vývoje byla ovlivněna dvěma okolnostmi: (i) relativně rozsáhlým průmyslovým výzkumem a vývojem v socialistickém hospodářském režimu a (ii) nadměrně radikální intervencí ekonomické reformy do podmínek podnikového výzkumu. Prvně jmenovaná okolnost byla vyvolána jak tradicí podnikového výzkumu (nehledě na cíle socialistických reforem), tak skutečností tzv. reversed engineering.¹⁵

Druhá okolnost byla způsobena specifickými opatřeními ekonomické reformy a mnohými nezamýšlenými důsledky: průmyslové výzkumné ústavy, které byly součástí VĚJ, využily možnosti osamostatnění – přeměnily se ve státní akciové společnosti. Tak učinily většinou z racionálních důvodů, neboť v 80. letech rozvíjely smluvní výzkum mimo VĚJ a zjišťovaly, že existuje dostatečná poptávka po jejich službách. Tento krok je však neočekávaně zahrnul do kuponové privatizace a do následné radikálně změněné situace na domácím trhu techniky (totální útlum poptávky po výzkumných poznatcích). Došlo tak k výrazné redukci podnikového výzkumu (blíže viz Kubík, Müller, Neumaier, Obst, 1997). Počátkem 90. let pokrývaly strojírenské, chemické a elektrotechnické obory tři čtvrtiny podnikového výzkumu a představovaly nadměrnou koncentraci technických zdrojů v těchto oborech. V průběhu 90. let došlo k radikální redukci počtu pracovníků (pokles z 64 tisíc pracovníků na 8 tisíc pracovníků), avšak proporce mezi obory se změnily jen nepatrně: strojírenství si udrželo vedoucí pozici a chemické i elektrotechnické obory jsou zastoupeny v nižší proporcii.

Distribuce pracovníků výzkumu a vývoje podle oborů zpracovatelského průmyslu dokládá, že proces restrukturalizace oborové struktury je stále v pohybu. Některé strukturálně typové změny lze však již identifikovat. Zatímco v 90. letech se výrazně prosazoval **pokles rozsahu výzkumného zázemí oborů vysoké technologické náročnosti, mírnější pokles skupiny oborů střední technologické náročnosti a vzestup významu oborů nízké technologické náročnosti**, vykazuje v posledním období dynamika růstu podnikového výzkumu a vývoje podle tohoto ukazatele některé pozitivní trendy (ve prospěch růstu výzkumně náročných oborů).

Jde zejména o výrobu léčiv, výrobu elektrických strojů (zejména komponent a optických zařízení), které spadají do typu vysoké techniky, a oborů výroby ostatních nekovových minerálních výrobků a výroby motorových vozidel, které lze začlenit do typů střední techniky (viz tabulka 7). Uvedený trend také potvrzuje analýza, kterou nedávno předložila OECD. Podle těchto údajů došlo v ČR v letech 1993-2002 k relativně rychlému růstu podnikového výzkumu v oblasti telekomunikací. Obdobné tempo růstu dosahovalo pouze Nizozemsko a Irsko (viz OECD, 2005, s. 27).

¹⁵ Tento pojem charakterizuje situaci, kdy je technicky vyvíjeno to, co bylo již vyvinuto; taková situace byla typická pro bývalé socialistické země, které byly izolovány od světové techniky (viz Etzkowitz, 2000); mnohé podniky stále exportovaly na Západ a účastnily se vojenské výroby, což je nutilo udržovat technickou úroveň technologií i výrobků a podporovat proto výzkum, jenž však byl hlavně využíván pro sledování technických trendů a případné kopírování či obcházení patentovaných produktů.

Tabulka 7: Pracovníci výzkumu a vývoje podle vybraných oborů zpracovatelského průmyslu dle OKEČ v ČR (FTE, 1998 - 2003)

	v absolutní hodnotě				v procentech	
	1998	2000	2002	2003	1998	2003
15-22 Potraviny, textil, dřevo	239	312	326	336	3,07	2,75
23-24 Koks.,ropa,jad.paliva,chem.	1262	1099	1156	1203	16,23	9,81
24 Výroba chem.látek, přípr. a léčiv	965	915	911	929	12,41	7,58
24-244 Výroba chem.látek, příprav.	708	685	585	569	9,10	4,64
244 Výroba léčiv	257	230	326	360	3,31	2,94
25 Výroba pryž. a plast. výrobků	290	174	238	269	3,73	2,19
26 Výroba ost.nekov. mi- ner.výrobků	197	130	278	310	2,53	2,53
27 Výroba kovů a hut.výrobků	337	216	147	155	4,33	1,26
28-35 Výr. kov. výr.,strojů, dopr.pr.	5355	5014	5466	5614	68,87	45,80
29 Výroba a opravy strojů j. n.	1774	1425	1427	1358	22,81	11,08
30 Výroba kanc. strojů a počítačů	11	15	14	38	0,14	0,31
31 Výroba elektr. strojů j. n.	489	419	507	523	6,29	4,27
32 Výroba rád., telev. a spoj. zaříz.	330	370	482	548	4,24	4,47
321 Výroba elektronek a el.součástí	55	77	83	106	0,71	0,86
322 Výroba rozhl. a tel.přij. a vys.	275	293	399	443	3,54	3,61
33 Výr.zdrav., optic. a čas.přístrojů	238	322	320	422	3,06	3,44
34 Výroba motor. vozidel	1685	1889	1840	1828	21,67	14,91
36 Výroba nábytku	67	173	109	120	0,86	0,98
Celkem	7776	7284	11969	12258	100	100

Pramen: ČSÚ, 2004, s. 76.

Zvláštní pozornost je nutno věnovat problematice služeb. Moderní ekonomika se vyznačuje strukturálními přesuny ve prospěch služeb. Tato okolnost má zásadní význam pro orientaci současné ekonomiky a její inovační výkonnosti – základním tematem již není jen vztah k přírodě (zprostředkovaný technikou), ale vztahy mezi lidmi. V jaké míře lze však zkoumat a inovovat vztahy mezi lidmi? To je závažná koncepční otázka, kterou zde jen připomínáme. Zatím se přidržíme dostupných analytických podkladů a upozorníme na tyto souvislosti z hlediska možností jejich využití. Výzkum a vývoj v oblasti služeb je sledován již po určitou dobu a tato data jsou relativně srovnatelná a spolehlivá. Tabulka 8 uvádí strukturu výzkumných zdrojů ve službách podle standardního členění.

Tabulka 8: Pracovníci ve výzkumu a vývoji ve službách v podnikatelském sektoru dle OKEČ v ČR (FTE, 1998 - 2003)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
50-52 Obchod a opravy	43	145	157	219	295	273
55 Ubytování a stravování	1	0	0	0	0	13
60-64 Doprava, skladování a spoje	118	80	93	112	140	140
65-67 Finanční zprostředkování	0	13	0	0	19	27
70-74 Nem., pronájmy, podnik. činnosti	3065	3563	3566	3964	4097	4805
72 Činnosti v obl. výpoč. techniky	193	375	402	520	771	1345
73 Výzkum a vývoj	2682	2946	2891	3034	2954	2856
75-99 Veřejná správa, obrana, ost.	16	257	211	323	334	365
Celkem	3243	4058	4027	4620	4886	5622

Pramen: ČSÚ, 2005, s. 77.

Mezinárodní srovnání je zatím ztíženo nedostatečnou standardizací výzkumu a vývoje v oblasti služeb. Vládní sektor je z hlediska svého určení orientován na veřejné služby. Zde lze podíl služeb spolehlivě odhadovat. Problémem je však postavení služeb v podnikatelském sektoru. Poslední vydání OECD Scoreboard však určité poznatky o této oblasti již přináší. Podle těchto poznatků dochází k rychlejšímu růstu VaV výdajů v podnikatelském sektoru (BERD) do služeb než do zpracovatelských sektorů. Současně bylo zjištěno, že se ČR řadí ke skupině zemí, kde podíl služeb je větší než třetina všech BERD. Patří sem Austrálie (42 %), Dánsko (40 %), USA (39 %), Kanada (36 %), ČR (35 %) a Norsko (33 %). Růstová dynamika tohoto segmentu je však v ČR nízká, takže lze předpokládat, že jde o „zdeděný“ strukturní rys (viz OECD, 2005, s. 26-27).

6.3 Výzkum a vývoj členěný podle dalších strukturních hledisek

Přehled funkčních hledisek, které se uplatňují ve statistické praxi při sběru dat o výzkumu a vývoji, byl již uveden v předcházející kapitole (analýza výdajů na výzkum a vývoj). Sledování funkčních aspektů struktury pracovníků ve výzkumu a vývoji je ovšem méně úspěšné z hlediska mezinárodního srovnávání. Podle Frascati manuálu lze členit tento ukazatel podle různých hledisek, avšak národní rozdíly v přípravě vysokoškolských odborníků i v institucionálním uspořádání vzdělávacích a vědeckých institucí značně omezují poznávací možnosti mezinárodních srovnání. Určitý strukturní pohled byl vyjádřen v tabulce 2, která uvádí podíl výzkumníků na celkovém počtu pracovníků ve výzkumu a vývoji.¹⁶ Zde bylo také zmíněno, že uvedená kategorie je sledována v několika pohledech: pro mezinárodní srovnání je nejlépe využitelný ukazatel počtu pracovníků podle plného času (*FTE*); v národním kontextu pak lze získat data o evidenčním počtu a o průměrném přepočteném počtu (*HC – head counts*). Rozdíly mezi uvedenými ukazateli jsou významné.¹⁷ Vzájemné srovnávání těchto ukazatelů má určitý strukturní aspekt: umožňuje specifikovat podíl obslužného personálu, jenž se uplatňuje ve výzkumu a vývoji, a také na určitou mobilitu pracovníků v oblasti výzkumu (práce na více úvazcích). V mezinárodním srovnání se ukazuje, že pracovníci ve výzkumu a vývoji v ČR věnují v průměru menší část svého plného úvazku vlastnímu výzkumu a vývoji (48,9 % u výzkumníků) ve srovnání s EU-25 (69,5 %).

Jednou z překážek k dosažení Lisabonských dohod je omezený příliv nových odborných sil do výzkumu a vývoje i do odborných činností spojených s inovacemi. Důvodem je značná koncentrace výzkumu a vývoje do metropolitních a kulturních center, jejich uzavřená kulturní reprodukce a slabý příliv nových vědeckých sil z minoritních sociálních skupin i z většinové ženské populace. Další důvod spočívá v oslabování hodnot, na kterých jsou vědecké instituce založeny, i důvěry v prospěšnost vědeckého vědění. Členské země EU usilují o rozšíření přílivu nových vědeckých sil z těchto sociálních skupin, jejichž podíl je zatím na celkovém počtu pracovníků výzkumu a vývoje nízký. Významným krokem byla decentralizace univerzit (zejména ve Francii a skandinávských zemích), zatímco – Velká Británie a Německo již tradičně disponovaly decentralizovaným systémem). Následně se prosazovala snaha o zvýšení podílu žen ve výzkumu a vývoji. V následující analýze se kromě tradičních členění zaměstnanců výzkumu a

¹⁶ Kategorie výzkumníků (*researcher*) vznikla z kategorie kvalifikovaný vědec a technik (*qualified scientist and engineer*) a definičním hlediskem je dokončené vysokoškolské vzdělání.

¹⁷ Např. v roce 2001 v ČR šlo o následující údaje: 71 838 (evidenční počet), 48 575 (průměrný přepočtený počet) a 26 107 (počet v ukazateli plného času).

vývoje (podle oborů a kvalifikace) budeme věnovat i těmto novým strukturálním pohledům.

Tradičními hledisky pro členění zaměstnanců ve výzkumu a vývoji jsou sektorová, oborová, kvalifikační a funkční hlediska. Členění podle výzkumných sektorů bylo již představeno v předcházející analýze GERD. Oborové hledisko počítá se základní strukturou vědních oborů, která odráží formu institucionalizace vědy a odborného vzdělávání. Oborové hledisko je příznačnější pro kategorii výzkumníků, neboť ta je založena na dokončeném vysokoškolském vzdělání. V rámci této obecné struktury však dochází k dvěma novým okolnostem, které způsobují, že oborové hledisko představuje jen velmi obecnou rovinu pohledu na současnou strukturu výzkumníků. Jde o pokračující specializaci v rámci oborů a podoborů na jedné straně a vzájemné prolínání mezi obory a podobory na straně druhé. Tento proces probíhá spontánně a je obtížné ho sledovat pomocí standardních ukazatelů Frascati manuálu.¹⁸ Další hlediska mají již stabilizovanější povahu. Kvalifikační hledisko charakterizuje stupeň dosaženého vzdělání a jeho uplatnění v různých pozicích ve výzkumu a vývoji. Funkční hledisko pak charakterizuje uplatnění pracovníků podle způsobu fungování výzkumných a vývojových organizací – jejich náročnosti na řízení a provoz obslužných činností.

Členění podle **výzkumných sektorů** uvádí tabulka 9. Struktura výzkumných oborů v ČR byla již charakterizována podle ukazatele GERD, který je přesnější pro vzájemné srovnávání sektorů v národním i v mezinárodním pohledu (viz tabulky 3 a 4). Na tyto poznatky navázalo hodnocení relativní pozice jednotlivých sektorů v národním systému výzkumu a vývoje. V těch sektorech, kde se již prosazují globalizační vlivy, hraje podstatnější úlohu v rozvoji GERD specializační profil (zejména v podnikatelském sektoru). Ve zbývajících sektorech pak hraje důležitou úlohu rozsah zdrojů, neboť výzkum musí pokrývat celé spektrum oborů (to je zřejmé zejména při vysokoškolské výuce a výzkumu).

Tabulka 9: Výzkumníci dle sektorů (rok 2002, FTE, v %)

	podnikatelský sektor	vládní sektor	vyšší školství
EU-25	48,6	13,5	37,9
EU-15	51,9	12,0	36,1
EU-10	18,1	27,0	54,9
ČR	41,3	29,6	28,6

Pramen: EUROSTAT - New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005, vlastní propočty.

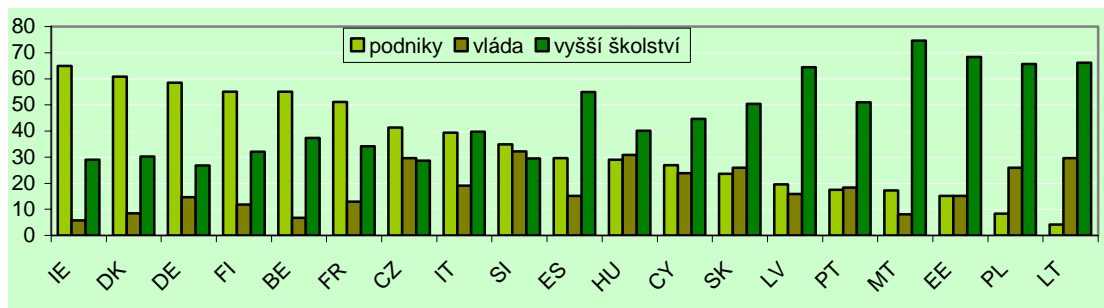
Zmíněná tabulka umožňuje rozšířit hodnocení sektorové distribuce z tohoto specifického hlediska: zejména rozsah zdrojů ve vysokoškolském sektoru je podstatně nižší u srovnatelných zemí (Dánsko, Maďarsko, Finsko). (Údaje za všechny země jsou uvedeny v tabulce 6A v příloze.)

Analýzu jednotlivých sektorů lze prohlubovat podle dalších ukazatelů. Je nutno brát také v úvahu, že pro analýzu jednotlivých sektorů jsou některé typy ukazatelů vhodnější. Např. pro sektor vysokých škol je vhodná analýza podle vědních oborů; ta však má jen malou hodnotu pro analýzu podnikatelského sektoru. Podnikatelský sektor lze nao-

¹⁸ Přesnější charakteristiku těchto změn mohou vyjádřit analýzy vzniku nových odborných časopisů a scientometrické ukazatele.

pak analyzovat podle podrobnějších charakteristik jeho aktérů, což má menší význam pro akademickou sféru. Např. analýza podnikatelského sektoru může být prohloubena pohledem na různé charakteristiky podnikatelských subjektů. Tyto okolnosti budou aktivně využívány při analýze inovací.

Obrázek 7: Výzkumníci dle sektorů (2002, FTE, v %)



Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

Poslední údaje OECD Scoreboard poskytují např. údaje o distribuci VaV podle velikosti firem. V popředí zájmu stojí zejména výzkumné zdroje malých a středních firem (SME) (méně než 250 zaměstnanců) a jejich podpora ze strany státu. Poznatky tohoto zaměření indikují značný rozptyl tohoto ukazatele – od 70 % (Nový Zéland, Norsko) až po 10 % (Japonsko). V zemích s vyšším podílem SME dochází také k jejich intenzivnější podpoře státu ze strany tohoto segmentu. Francie, Velká Británie a USA naopak orientují státní podporu výzkumu na velké firmy. ČR se nachází v ambivalentní pozici: okolo 38 % VaV podnikatelského sektoru je provozuje SME, avšak státní podpora podnikatelského sektoru VaV je z poloviny orientována na velké firmy (viz OECD, 2005).

Analýzu struktury VaV podle **vědních oborů** jsme spojili také s ukazatelem podílu žen na celkovém počtu výzkumníků. Uvedený ukazatel charakterizuje bezprostředněji orientaci národních vysokoškolských institucí na pokrytí všech vědních oborů a zprostředkovaně také vzdělávací tradice i strukturu ekonomik. Protože tyto vlivy jsou podmíněny kulturními tradicemi, vykazují ukazatele pro jednotlivé státy málo srovnatelnou institucionální základnu. Většina zemí ani tyto ukazatele nesleduje. Proto zde předkládáme jen údaje za ČR (viz tabulka 10).

Tabulka 10: Výzkumníci dle vědních oborů v ČR (rok 2002, FTE, %)

	celkem	v %	z toho ženy	v %
Přírodní vědy	4267	28	1160	30
Technické vědy	6743	45	971	25
Lékařské vědy	1095	7	546	14
Zemědělské vědy	972	6	446	11
Sociální vědy	1059	7	458	12
Humanitní vědy	838	6	336	9
Celkem	14974	100	3917	100

Pramen: ČSÚ, 2002, s. 98.

Srovnávání podílu žen na výzkumných zdrojích má však již vyšší vypovídací hodnotu, i když tento ukazatel byl zaveden do evropské statistické praxe teprve nedávno. Ve strategiích rozvoje výzkumu a vývoje v členských zemích EU hraje orientace na zvýšení

podílu žen zaměstnaných ve výzkumu důležitou úlohu. Důvody jsou obecně emancipační povahy. Reagují však také na omezení v přílivu nových sil do této oblasti. Předpokládá se, že vysokoškolsky vzdělaná ženská populace může být významným zdrojem růstu nových lidských zdrojů pro výzkum a vývoj. Z tohoto důvodu sleduje také EUROSTAT údaje o počtu žen ve výzkumu a vývoji. Údaje jsou zatím neúplné, což neumožňuje charakterizovat průměrnou situaci v EU-15 a EU-25.

Tabulka 11: Podíl žen na celkovém počtu pracovníků VaV a výzkumníků (v %, FTE)

	rok	% pracovníků VaV	% výzkumníků VaV
Maďarsko	2002	45,6	33,7
Slovensko	2002	45,2	40,8
Slovinsko	2002	37,8	34,6
Dánsko	2002	36,7	26,7
Španělsko	2002	36,0	35,7
Česká republika	2002	32,6	26,1
Belgie	2001	27,8	25,6
Německo	1997	23,6	18,1
Rakousko	1998	22,2	14,0

Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005, vlastní propočty.

Situace ČR je ve vztahu k novým zemím EU a k uvedené emancipační strategii relativně nejméně příznivá – zastoupení žen v celkovém počtu pracovníků i výzkumníků je nejnižší. Ve vztahu k ostatním zemím EU je však přijatelná. Možnost zvyšovat podíl žen na výzkumu a vývoji je bezpochyby dána vyrovnaným podílem žen a mužů na vysokoškolském studiu, jenž se obecně prosadil ve všech zemích. Zapojení žen do výzkumu však bude ovlivňováno různými kulturními tradicemi, které působí na socio-kulturní vnímání genderových rozdílů. Bezpochyby na ni také působí úroveň infrastruktury, která by umožnila ženám plnit jak funkci mateřskou, tak profesní.

Tabulka 12: Pracovníci ve výzkumu a vývoji podle krajů (FTE, v %)

	2000	2001	2002	2003
Hl. m. Praha	45,1	41,4	42,0	42,3
Středočeský	12,3	10,9	12,2	13,0
Jihočeský	3,8	3,9	3,9	3,9
Plzeňský	3,5	3,4	3,4	2,5
Karlovarský	0,2	0,4	0,3	0,4
Ústecký	1,4	2,0	1,5	1,3
Liberecký	2,7	2,5	2,7	2,4
Královehradecký	1,9	2,6	2,8	2,9
Pardubický	3,9	4,4	4,4	3,9
Vysočina	1,4	1,2	1,6	1,6
Jihomoravský	10,9	14,4	12,5	13,1
Olomoucký	4,0	3,5	3,6	3,6
Zlínský	2,6	3,0	3,4	3,0
Moravskoslezský	6,3	6,3	5,7	6,0

Pramen: ČSÚ, 2001, 2003.

Vliv **regionálního** hlediska na růst lidských zdrojů ve výzkumu a vývoji byl již naznačen výše. Míra regionalizace výzkumu a vývoje je obtížně zachytitelná v mezinárodním

srovnání.¹⁹ Jsou však k dispozici údaje za ČR, které jsou uvedeny v tabulce 12. Z ní vyplývá, že postavení jednotlivých krajů se mění nerovnoměrně. Nicméně postavení střeďočeské aglomerace se zeslabuje a řada krajů vykazuje růstovou dynamiku.

6.4 Typologie národního systému výzkumu a vývoje

Analýza údajů o rozsahu, struktuře a dynamice zdrojů na výzkum a vývoj, která byla provedena v předcházejícím textu, umožňuje položit si otázku, zda lze vysledovat v této oblasti určité trendy či shodu v distribuci či strukturách těchto zdrojů. Bohatá datová základna, která nabízí spolehlivé longitudiální údaje v relativně rozsáhlém vzorku členských zemí EU a OECD, jistě nabízí dostatečnou analytickou základnu pro hledání odpovědi na takto formulovanou otázku. Již hodnocení jednotlivých ukazatelů, které bylo uvedeno na závěr jednotlivých kapitol, naznačilo, že současná situace v sledovaných (technicky a ekonomicky vyspělých) zemích se vyznačuje spíše **saturačními rysy** ve vývojových trendech, avšak značnou **rozmanitostí** ve formách projevu jednotlivých ukazatelů. Tato souvislost byla zřejmá zejména tam, kde jsme analyzovali změny v distribuci zdrojů výzkumu a vývoje.

Lze tedy uvést první důležitý argument k výše formulované otázce: výzvy či tlak, který je vyvíjen na organizace výzkumu a vývoje v kontextu inovačního prostředí (jak bylo charakterizováno koncepcí národního inovačního systému), vede k hledání různých cest řešení vznikajících problémů a výzev. Lze tedy spolehlivě odmítnout možnou odpověď, která by konstatovala, že vývoj národních systémů výzkumu a vývoje se vyznačuje nějakým univerzálním schématem, které by charakterizovalo jeho dynamiku, strukturu a probíhající změny v této struktuře.

Výše uvedená odpověď ovšem nevyklučuje, že lze specifikovat určité linie jak v trendu vývoje sledovaných ukazatelů, tak v jejich výpovědi o strukturních změnách. Z tohoto hlediska lze konstatovat, že národní výzkumný systém se vyznačuje pohybem v rámci těch struktur, které objasňuje koncepce národního inovačního systému. Probíhající růstové linie i strukturní změny se odehrávají na pozadí rozdělení mezi veřejnou a soukromou sférou na jedné straně a mezi sférou národní a mezinárodní či globální na straně druhé. Toto institucionální pozadí se promítá do členění národního systému výzkumu a vývoje podle jeho sektorů.

Určitá stabilita tohoto institucionálního uspořádání byla předcházející analýzou potvrzena. Zdroje veřejných rozpočtů a soukromých fondů na VaV se podílejí v určité proporcionalitě na financování výzkumu a vývoje; veřejně provozovaný výzkum a vývoj se uskutečňuje ve vládním sektoru a sektoru vysokých škol; ostatní sektory výzkumu se smíšeným určením se podílejí rovněž na financování výzkumu a vývoje. V tomto pohledu existuje určitá shoda mezi analyzovanými zeměmi. Rozdílnosti se však projevují v tom, jak takto institucionálně založené zdroje jsou mobilizovány, jaká je jejich dynamika a zejména jak se vzájemně ovlivňují. Zde se opět prosazuje značná rozmanitost. Současně se však nabízí otázka, zda nelze zjišťovat v této rozmanitosti určitou shodu, zda určité země se svým specifickým institucionálním uspořádáním nesledují specifické

¹⁹ Analytické podklady připravované Evropskou komisí zahrnují do svých analýz regionální hledisko; pro takovou analýzu se zdají nejvhodnější ukazatele toho sektoru výzkumu, jenž je nejméně ovlivněn koncentrací do hlavních měst zemí, např. podnikatelský sektor nebo sektor vysokých škol. Podle těchto ukazatelů pak lze sestavit pořadí regionů podle výzkumné intenzity (blíže viz EC, 2003, s.111).

kou cestu, kterou čelí nárokům na inovační výkonnost, tedy zda nelze v této rozmanitosti specifikovat určité typy národních systémů výzkumu a vývoje.

V rámci již výše uvedených údajů lze nabídnout pozitivní odpověď na možnost určení určitých typických změn národních systémů výzkumu a vývoje pro určité země. Ukazatel veřejných rozpočtů na výzkum a vývoj lze uplatnit jako první hledisko pro hledání odpovědi na určité typické reakce na měnící se inovační prostředí. Podle ukazatele veřejných rozpočtů na výzkum a vývoj lze konstatovat, že tento zdroj financování hraje stále významnou úlohu. Vyznačuje se však mírným a stálým relativním poklesem ve vztahu k soukromým zdrojům financování. V 90. letech poklesl podíl těchto zdrojů na celkových VaV zdrojích v EU-15 z 48,4 % (1991) na 47,0 % (1999), v USA z 64,0 % (1991) na 61,3 % (1999).²⁰ Zpracované výhledy počítají s tím, že tento pokles bude v těchto regionech pokračovat a dosáhne ke konci tohoto desetiletí úrovně 0,4 % - 0,6 % vládních výdajů na VaV v poměru k HDP (v roce 1991 se pohyboval tento ukazatel v pásmu 0,8 % - 1,1 %).

V rámci tohoto trendu se však projevují určité typické reakce jednotlivých zemí, které lze vysledovat z dostupných dat. Menší země (Portugalsko, Řecko, Finsko, Irsko, Belgie, Rakousko) se snaží udržovat určitou dynamiku růstu těchto zdrojů, i když jejich podíl na celkových zdrojích VaV klesá (kromě Portugalska a Irska). Lze identifikovat dva možné důvody růstu těchto zdrojů: (i) jejich relativně nízký podíl na celkových zdrojích pro VaV (Irsko, Řecko, Belgie) nebo (ii) strategický záměr (Finsko). Zvláštní pozici pak zauímají větší země (Francie, Velká Británie, Německo, Itálie), kde tyto výdaje mírně klesají v relativním pohledu, avšak absolutně si udržují stálou úroveň.

Mnohem zajímavější pohled však vzniká při uplatnění dalšího hlediska: jak jsou tyto veřejné prostředky distribuovány, ve kterých sektorech se uplatňují při provozu výzkumu a vývoje? Vládní sektor VaV a sektor vysokých škol jsou hlavními sektory, které soutěží o tyto veřejné prostředky. V EU je okolo 13 % těchto prostředků investováno do vládních laboratoří, zatímco v USA jen okolo 7 % (1999). V EU-15 jsou však značné rozdíly v podílech obou sektorů na těchto prostředcích. Ve větších zemích (Německo, Francie) je tento podíl téměř poloviční, zatímco v menších zemích je větší část veřejných prostředků investována do sektoru vysokých škol. Více jak 70 % těchto prostředků je investováno do VaV sektoru vysokých škol v Belgii, Švédsku, Rakousku, Irsku a Řecku.

Dalším zpřesněním tohoto pohledu je, jak oba tyto sektory se podílejí na dalších zdrojích financování VaV (soukromých, neprofitních, zahraničních). V případě menších zemí se zřetelně projevuje mnohem větší aktivita a institucionální adaptabilita. Vládní sektor i sektor vysokých škol jsou zde mnohem aktivnější v získávání zdrojů z ostatních sektorů a adaptovaly se na situaci stagnujících veřejných zdrojů na VaV (zejména Dánsko, Irsko, Finsko, z větších zemí také Velká Británie). Typickou zemí pro tuto situaci je Nizozemsko, kde sektor vysokých škol zcela nahradil pokles veřejných zdrojů financováním svého výzkumu ze soukromých a zahraničních zdrojů.

Z výše uvedených charakteristik vyplývá, že lze specifikovat určité typické reakce aktérů národních systémů výzkumu a vývoje, které jsou ovlivněny rozsahem zdrojů a tla-

²⁰ Údaje, které uvádíme v této kapitole, jsou čerpány z Third European Report on Science & Technology Indicators. Luxembourg, EC, 2003, s. 66-80.

kem jejich stagnující úrovně na jedné straně a institucionálními adaptacemi na straně druhé. V našem případě jsme sledovali vztahy mezi sektory výzkumu a vývoje. V případě menších zemí se projevuje větší institucionální pružnost ve využívání dostupných zdrojů a ve vznikajících omezeních. Tento záměr, který chce specifikovat typické reakce ve vztahu k existujícím zdrojům a institucionálnímu uspořádání, lze obohacovat i dalšími údaji o národních inovačních systémech. Tuto možnost budeme dále sledovat a využívat. Naznačené typické změny v národních systémech výzkumu a vývoje pak využijeme v závěrečném hodnocení.

7. Vybrané předpoklady inovační výkonnosti

V úvodní části tohoto textu bylo vysvětleno pojetí národního inovačního systému a charakterizovány okolnosti transformace inovační politiky od lineárního modelu k interaktivnímu modelu, která se v posledních desetiletích prosazuje v západních zemích. V tomto kontextu byla také charakterizována situace inovačních zdrojů v ČR, která vyplynula z řady srovnávacích studií: národní inovační systém v ČR prochází obdobnými transformačními procesy, které se projevují jak strukturními přeměnami v jednotlivých segmentech národního inovačního systému, tak povahou vztahů mezi nimi (viz obrázek 1). Poznatky předcházejících kapitol, které byly soustředěny na problematiku výzkumu a vývoje, potvrzují výše uvedenou charakteristiku a zpřesňují ji poznatkem, že **strukturní změny v jednotlivých inovačních segmentech probíhají výrazněji než změny v inovačním prostředí a vztazích mezi klíčovými institucemi těchto segmentů**. Proto také vzniká potřeba lépe porozumět podmínkám a prostředí, ve kterých jednají aktéři těchto segmentů, a faktorům, které jejich činnost omezují nebo ji podněcují.

Výše uvedený poznatek poukazuje na dvě významné poznávací okolnosti, které představují slabinu či jednostrannost analýz v pojetí národních inovačních systémů. Analýzy národních inovačních systémů sledují makro-sociální pohled a tím přirozeně omezují poznání v úrovni jednání (mikro-sociální přístup); současně však také tento přístup neumožňuje přesnější poznání vlivu strukturních vlivů na tvorbu inovačních zdrojů i inovační výkonnost. K tomu přispěla i skutečnost, že do probíhajících šetření byly stále více zapojovány také oblasti služeb. Specifické okolnosti inovační činnosti v těchto oborech vnášely nové podněty pro zobecňující koncepcce.

7. 1 Význam infrastruktury pro podporu inovací: nové koncepční přístupy

Nově získávané údaje o širších souvislostech zdrojů a růstu inovační výkonnosti jsou doprovázeny koncepčními diskusemi o inovacích a možnostech inovačních politik. Rozpoznání souvislostí mezi segmenty národních inovačních systémů a také jejich vztahu k mezinárodním a globálním jevům umožňuje lépe specifikovat strukturní předpoklady či závislosti pro jejich rozvoj a změny. Tyto diskuse upozorňují na dvě možné cesty, jak získávat nové poznatky o strukturních vlivech, které nejsou zachycovány makro-sociálním či ekonomickým pohledem. První cesta navazuje na zkušenosti z analýz národních inovačních systémů podle strukturních pohledů a upozorňuje na nedostatečnost současných klasifikací. Druhá cesta pak navrhuje postup od mikro-struktur – inovačních firem a aktivit – k možným strukturním souvislostem. Krátce nastíníme diskutované přístupy k oběma možným cestám.

Prvně jmenovaná cesta navazuje zejména na již ustavené členění zpracovatelských oborů podle intenzity výzkumné činnosti rozvíjené v podnicích na obory vysoké, střední (případně středně vysoké a středně nízké) a nízké technologické náročnosti. Rozsáhlejší datové báze o inovacích i zkušenosti ukazují, že tato klasifikace je zavádějící, neboť chybně orientuje pozornost k výzkumně založeným a technologicky náročným oborům jako oblastem, kde je inovační aktivita nejsilnější a ekonomicky nejplodnější. Toto členění vznikalo v období převládajícího lineárního přístupu k inovacím a je mu zcela poplatné. Neodpovídá současné zkušenosti, že inovační zdroje nejsou závislé jen na výzkumní intenzitě, opírají se o členitější zdroje vědění a mají interaktivní povahu. Proto je zcela oprávněná otázka, jak pochopit vliv struktur zpracovatelských oborů a služeb na inovační aktivity, pokud jejich zdroje i výkonnost chápeme v novém (interaktivním) pojetí. V této souvislosti vznikají dvě další otázky: jaké typy interaktivnosti inovačních zdrojů lze předpokládat a uplatnit při analýze a jaké obory lze k těmto typům přiřadit, či které obory vykazují příznivé podmínky pro rozvoj určitých typů inovací.

Hledání odpovědi na uvedené otázky vedlo k prvním představám o možných změnách v přístupu ke strukturním předpokladům růstu inovací ve zpracovatelském průmyslu a službách. První korekce oborového členění vznikaly pod vlivem Porterova modelu (1992). Pavitt (1984) navrhl kromě sektoru založeného na vědě další tři typy sektorů: sektor intenzivní svým rozsahem (*scale-intensive*), dodavatelsky orientovaný sektor (*supplier dominated*), ve kterém působí zejména malé střední firmy zaměřené na procesní inovace, a sektor specializovaných dodavatelů (*specialised suppliers*), kde působí rovněž malé firmy orientované na inovaci produktů. Výraznější změnu do přístupu k sektorovému členění pak podnítily poznatky získané pomocí CIS. Podle výsledků CIS-2 navrhl Castellacci (2004) členění, které bere více v úvahu specifické rysy „tvorby vědění“ a „šíření vědění“. K prvně jmenovanému okruhu přiřazuje sektory s rozvinutou technickou úrovní a orientací na uživatele (*advanced users-based*) a systematické sektory (*systemic*); k poslední jmenovanému okruhu přiřazuje investičně náročné sektory (*investment intensive*) a sektory orientované na využívání nových poznatků (*embodied diffusion*).²¹

Průkopnickou práci ke druhé cestě zkoumání strukturních změn, které postupuje od mikroanalýzy ke specifikaci strukturních okolností inovační výkonnosti, připravili Hollanders a Arundel ve studii, jež byla předložena v rámci European Trend Chart on Innovation (viz EC, 2004). Autoři využili 15 ukazatelů z veřejně dostupných databází (většinu z European Trend Chart, CIS-3), aby ocenili 10 oborů zpracovatelského průmyslu a 4 sektory služeb podle jejich podmínek pro inovační činnost a inovační výkonnost firem v 15 vybraných evropských zemích. Výsledkem výzkumu bylo ocenění jednotlivých oborů zpracovatelského průmyslu a služeb (NACE, dvoumístné členění) podle indexu ISI (*innovation sector index*). Toto ocenění umožnilo specifikovat sledované obory podle míry inovačních aktivit. Potvrdilo (trojnásobnou) míru rozptylu mezi obory, který zjistil již Castellacci pomocí dat CIS-2. Potvrdilo také korelaci mezi podílem na přidané hodnotě a inovační výkonností měřenou indexem ISI. Dále přispělo k přesnější typologii zemí podle jejich sektorové struktury a inovační aktivity (ve kterých sektorech zaujímají přední pozici, pomocí kterých sektorů dosahují inovační výkonnost a jaký typ inovační infrastruktury se u nich prosazuje). Získané poznatky potvrzují jak určité obecné trendy (snahu zemí zaujmout pozici v oborech s nejintenzivnější inovační

²¹ Podle jeho poznatků je inovační intenzita v oborech zpracovatelského průmyslu, kde převládá „tvorba poznatků“, 3,5 krát vyšší než v oborech, kde převládá „šíření poznatků“ (viz Castellacci, 2004).

aktivitou – chemický průmysl, elektrická a optická zařízení), tak rozmanitost specializačního profilu jednotlivých zemí. Potvrzují tak důležité parametry interaktivního pojetí inovační infrastruktury: jak její technicky podmíněný rámec či omezení, tak prostor pro volnost jednání a volbu strategií jednotlivými inovačními aktéry. Posledně jmenovaný aspekt sleduje již výše zmíněná druhá cesta zkoumání strukturních souvislostí, která je chce objasnit z pozice dokonalejších (mikro-strukturních) poznatků o jednání inovačních aktérů.

Uvedenou cestu analýzy sledují Arundel a Hollanders (2005, s. 2) svými požadavky na zdokonalení EIS. Požadují, aby sledování inovací bylo více zaměřeno na:

- úroveň firemních ukazatelů než na národní data,
- zachycovalo lépe rozmanité okolnosti, které ovlivňují inovace (např. poptávka po inovacích, správa (governance) inovací, ne-technické činnosti jako inovace organizační a marketingové),
- tvorbu souhrnných indexů pro tematické oblasti.

Uvedení autoři navrhují uplatnit EXIS (*Exploratory Innovation Scoreboard*) – metodiku, která by odpovídala výše uvedeným nárokům, a předložili také poznatky, které s její pomocí získali. Ty ukázaly, že zahrnutím strukturních faktorů se podstatně zmenšují rozdíly mezi krajnostmi - mezi nejméně a nejvíce výkonným inovačním systémem jednotlivých zemí.²²

Strukturní aspekty je nutno brát v úvahu i při analýze inovační problematiky v ČR. Neúnosnost extenzity průmyslové (a jí odpovídající výzkumné) struktury v ČR byla zřetelně rozpoznána nejen s ohledem na možnosti koncentrace inovačních zdrojů, ale i dalších faktorů ekonomického růstu. Ekonomická reforma z 90. let podnítila výrazný zásah do ekonomické struktury, jehož důsledky nejsou jednoznačné (podpora růstu sektoru služeb je spíše pozitivním vlivem a útlum technicky náročných zpracovatelských oborů pak spíše negativním vlivem). Tyto změny byly značně živelné. Bude nutno vzít v úvahu jejich důsledky a také nové možnosti, které se vytvářejí pro domácí podniky a regulativní aktéry v rámci podmínek EU. Existující rámcové podmínky EU dávají větší možnosti pro racionálnější a strategicky založené jednání firem i dalších regulativních orgánů.

Výše uvedená iniciativa o významu analýz firem a strukturních aspektů se snaží rozšířit a reorganizovat soubor dostupných ukazatelů (prohlubuje existující úroveň analýzy), má však také koncepční a metodologické důsledky. Většina nových ukazatelů nebo jejich kombinací se snaží zachytit existující situaci. Ukazatel však zachycuje určitý stav a situace jsou ve stálém pohybu. Adekvátním koncepčním nástrojem pro reflexi těchto jevů je proto pojetí **infrastruktury**. Tento pojem se již běžně používá v technickém slova smyslu (rozvinutá síť spojnic mezi body, jež je nezbytná pro určitý typ fungování určitého celku). V sociálně vědním výzkumu je kladen důraz nejen na intenzitu vztahů mezi body, ale musí být brána v úvahu povaha sociálních regulativů (norem, hodnot) ovlivňujících komunikaci mezi těmito body (viz EC, 1996c). V námi sledovaném případě (inovací) vyjadřuje pojem infrastruktury nejen určitý soubor částí (segmentů),

²² K této otázce autoři uvádějí, že podle metodiky EIS je tento rozdíl 5,1 násobný, zatímco u metodiky EXIS je pouze 3,25 násobný. Tento poznatek zřetelně naznačuje, že strukturní uspořádání národních inovačních systémů je důležitým faktorem ovlivňujícím výkonnost inovačních systémů.

kteří tvoří určitý celek (strukturu), ale i povahu a typy vztahů mezi nimi. Při analýze národního systému výzkumu a vývoje byly již různé infrastrukturní vztahy (na příkladu vztahů mezi sektory výzkumu, mezi regiony, mezi obory průmyslu a služeb) předmětem analýzy. V koncepční diskusi se v tomto ohledu pojednává např. o vztazích mezi makro-úrovní a mikro-úrovní. I zde je nutno zdůraznit, že nárok na komplexní pohled lze realizovat jen na průsečíku obou pohledů: v našem případě údaje EIS spíše zachycují **makro-úroveň** a její možný vliv na infrastrukturu a mikroúroveň; CIS pak reflektuje **mikro-úroveň** a možné infrastrukturní vlivy a EXIS „zaostřuje“ pozornost na **mezo-úroveň**, ve které jsou lépe zachyceny infrastrukturní faktory.²³

Formulace systémového přístupu k analýze inovací a koncepce infrastruktury pro podporu inovací jsou v určitém napětí s možnostmi uplatnění analytických metod a ukazatelů v této oblasti. Návrh metodiky EXIS vyjadřuje již značné sblížení mezi koncepční a analytickou úrovní. Takové sblížení je však plodem předcházejících pokusů o vyjádření vzájemné propojenosti (systémovosti) inovačních aktivit. První takový pokus vznikl již v 80. letech minulého století na platformě OECD. Statistické orgány OECD již tehdy uplatňovaly přístup tzv. strukturní analýzy, který kombinuje ukazatele tak, aby byl získán celistvější obraz o významných oblastech, v nichž se utvářejí zdroje inovací. Předpokládalo se, že celistvější pohled na inovace může být získán zkoumáním vztahů mezi vstupy a výstupy, mezi inovačními zdroji a inovační výkonností. Byly navrženy dva projekty tohoto zaměření: strukturní analýza zpracovatelských odvětví a služeb a akademická strukturní analýza. V prvním případě jde o propojení dat o výzkumu a vývoji s daty o průmyslové struktuře podle odvětví/oborů, dovozu a vývozu; v druhém případě pak o celistvý pohled na strukturu akademické vědy (propojení dat o struktuře vědních oborů, o vzdělání, počtu odborníků v aktivní populaci a bibliometrických dat).

Následující analýzu infrastrukturních faktorů podřídíme této zkušenosti. V této kapitole využijeme poznatky o jednotlivých segmentech či institucích infrastruktury pro podporu inovací (viz obrázek 1) a jejich vlivu na formování infrastruktury pro podporu inovací. Přednostně se zaměříme na ty instituce, pro které lze získat analytické a mezinárodně srovnatelné podklady: vliv akademického a podnikového výzkumu, finančního sektoru a regulativních opatření a samosprávných (sebe-regulativních) organizací při budování infrastruktury pro podporu inovací.²⁴ Analytická část této kapitoly bude soustředěna na vyhodnocení následujících témat:

- kvalifikace pro výzkum a vývoj – absolventi doktorského studia přírodních a technických oborů,
- podniky a akademická věda – spolupráce mezi podniky a vysokými školami v šetření WEF,
- vládní podpora výzkumu a vývoje – výdaje státního rozpočtu na výzkum a vývoj v % HDP,
- rizikový kapitál – výdaje na rizikový kapitál podle fází rozvoje firmy v % HDP,

²³ Je nutno také dodat, že uvedené koncepční a metodologické důsledky směřují k problematice institucionální analýzy. Proto také datové báze, které v tomto kontextu vznikají, usilují o charakteristiku institucionálního prostředí a jeho možném vlivu na růst inovačních zdrojů a inovační výkonnosti.

²⁴ V následujícím Working paperu, který se bude zabývat analýzou výkonnosti hlavních inovačních aktérů, pak uplatníme poznatky strukturní analýzy průmyslové a akademické vědy, doplníme je daty, které charakterizují CIS, a rozvineme strukturní přístupy, které jsou navrhovány metodikou EXIS.

- vliv akademické a technické výkonnosti na rozvoj inovační infrastruktury pro odporu inovací.

7.2 Kvalifikace pro výzkum a vývoj

Nabídku lidských zdrojů pro pozice výzkumníků ovlivňuje počet absolventů doktorských programů v přírodních a technických vědách. Příprava doktorandů zajišťuje tradičně reprodukci akademické vědy. V poslední době se však také stává významným prostředkem přenosu špičkových výzkumných poznatků a laboratorních praktik z akademické sféry do podniků (zde je obvykle stejně kvalifikovaný vědec placen výrazně lépe než akademický). Při nedostatečném využití doktorandů dochází k jejich odchodu z výzkumu (tzv. vnitřní únik mozků). K obdobnému efektu dochází i při odlivu mladých špičkových vědců do zahraničí (vnější únik mozků). V obou případech hrají významnou roli mzdové podmínky a kvalita výzkumné infrastruktury a vybavenosti lidskými zdroji včetně kontaktu se špičkovými zahraničními pracovišti.

Z hlediska oborového vymezení je při hodnocení produkce absolventů doktorských programů pro výzkum a vývoj pozornost věnována kategorii přírodních a technických oborů (blíže box 6 – Doktorské vzdělávací programy). Pro vymezení stanovené úrovně vzdělání i jeho oboru je používána mezinárodní klasifikace ISCED (*International Standard Classification on Education*) ve verzi z roku 1997 (*ISCED-97*). V základním vyjádření je sledován podíl Ph.D. absolventů přírodních a technických oborů na 1000 obyvatel populace ve věkové skupině 25-34 let. Další hledisko představuje struktura Ph.D. absolventů, v níž je sledován podíl absolventů přírodních a technických věd na celkovém počtu absolventů. Souvisejícím hlediskem hodnocení nabídky vysokých kvalifikací pro výzkum a vývoj je odlišení podle pohlaví. Právě v přírodních a technických oborech je obvyklé disproporčně nižší zastoupení žen. Podpora rozvoje studia v přírodních a technických oborech se proto v řadě zemí soustřeďuje specificky na tuto cílovou skupinu (např. rozvojem interdisciplinárních oborů).

Box 6 – Doktorské vzdělávací programy

Doktorské vzdělávací programy jsou označeny jako ISCED6 (advanced research programmes); z oborového hlediska jsou do přírodních a technických oborů řazeny vědy o živé přírodě (ISCED 42), vědy o neživé přírodě (ISCED 44), matematika a statistika (ISCED 46), informatika (ISCED 48), technika a technická řemesla (ISCED 52), výroba a zpracování (ISCED 54), architektura a stavebnictví (ISCED 58).

Další aspekty nabídky vysokých kvalifikací a přitažlivosti výzkumných profesních kariér lze sledovat spíše nepřímou, resp. s využitím expertních šetření. Průzkumy **WEF** i **IMD** zahrnují otázky týkající se odlivu mozků, tj. odchodu vysoce kvalifikovaných a talentovaných pracovníků do zahraničí. WEF se dotazuje na závažnost tohoto problému, IMD na dopad tohoto problému na konkurenceschopnost země (alternativním pohledem je přitažlivost země pro vysoce kvalifikované odborníky ze zahraničí). Specifickým zdrojem informací o mezinárodním pohybu vysoce kvalifikovaných pracovníků jsou údaje o udělení víz s kódovým označením H-1B v USA podle země původu žadatele. Tento ukazatel je v EU sledován v souvislosti s obavou z negativního dopadu migrace výzkumníků z Evropy do USA. Víza H-1B jsou udělována vysoce kvalifikovaným zahraničním pracovníkům.

Dostupná data o **Ph.D. absolventech přírodních a technických oborů** jsou obsažena v tabulce 13. Srovnání mezi situací v USA a v zemích EU ukazuje, že hodnota tohoto ukazatele na populaci ve věkové skupině 25-34 let v roce 2002 je v zemích EU výrazně nižší oproti USA (0,5 ‰ oproti 1,2 ‰). Pouze Švédsko a Finsko vykazují vyšší hodnotu než USA. V těchto zemích je zároveň nižší podíl Ph.D. absolventů přírodních a technických oborů na celkovém počtu absolventů (např. ve Finsku pouze 40 %, v USA 36 %). Ze srovnání obou ukazatelů vyplývá, že v zemích s vyšším podílem Ph.D. absolventů na populaci je obvykle nižší podíl Ph.D. absolventů přírodních a technických oborů (vedle Finska je to rovněž např. Rakousko a Německo). (Údaje za všechny země jsou uvedeny v tabulce 7A v příloze.) Pokud jde o rozsah problému odlivu mozků, pak podíl držitelů víz USA kategorie H-1B z EU-25 dosáhl v roce 2001 pouze 10,1 %.

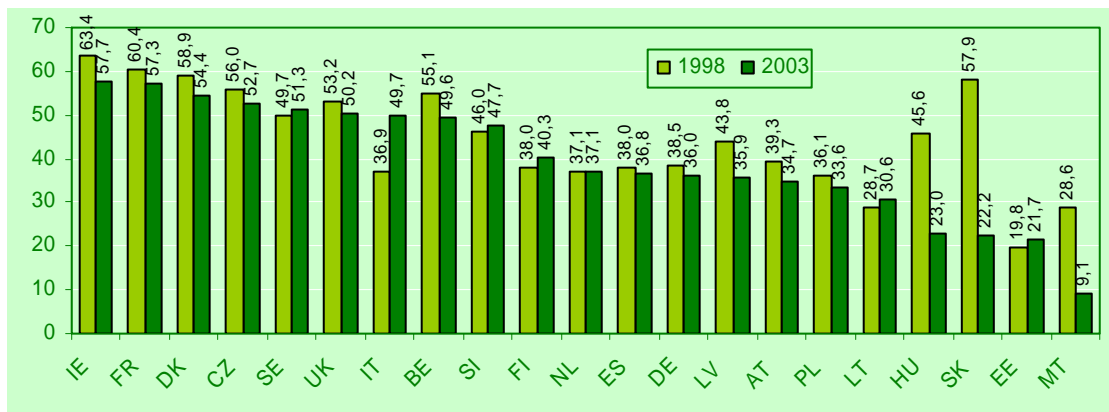
Tabulka 13: Absolventi doktorského studia přírodních a technických oborů

	Podíl na všech Ph.D. absolventech (v %)						Podíl na populaci 25-34 let (v ‰)					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1998	1999	2000	2001	2002	2003
EU-25	44,3	43,9	44,1 ^s	43,1 ^s	43,1 ^s	42,2 ^s	..	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6 ^s
EU-15	44,8	44,6 ^s	44,1 ^s	43,9 ^s	43,9 ^s	43,5 ^s	0,5	0,5 ^s	0,6 ^s	0,6	0,6	0,6 ^s
ČR	56,0	57,2	57,0	52,2	50,6	52,7	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5

Poznámky: s – odhad EUROSTATu,

Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Education and Training, k 1. 11. 2005.

Obrázek 8: Podíl absolventů doktorského studia přírodních a technických oborů (v % všech Ph.D. absolventů)



Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Education and Training, k 1. 11. 2005.

V **České republice** se podíl Ph.D. absolventů přírodních a technických oborů na populaci 25-34 let pohybuje na srovnatelné úrovni s EU-25 jak v celkovém počtu, tak v rozlišení podle pohlaví (0,7 ‰ pro muže a 0,3 ‰ pro ženy). Tento podíl se od roku 1998 mírně zvyšuje. Z hlediska struktury Ph.D. absolventů se podíl absolventů přírodních a technických oborů na celkovém počtu absolventů dlouhodobě udržuje na nadpoloviční úrovni, ale postupně mírně klesá. Česká republika v roce 2003 nicméně stále zaujímala výrazně nadprůměrnou hodnotou tohoto ukazatele (čtvrtá pozice v rámci EU-25). V případě odlivu mozků zaujala v roce 2004 ČR v šetření WEF 17. pozici (v rámci EU-25) a v šetření IMD 13. pozici (v rámci EU-25). Dopad odlivu mozků na konkurenceschopnost je tedy považován podle těchto údajů za poměrně závažný.

7.3 Podniky a akademická věda

Při analýze vztahů mezi výzkumnými sektory a jejich podílu na financování a provádění výzkumu a vývoje, která byla prezentována při analýze struktury výdajů na výzkum a vývoj, jsme zjistili, že toky finančních prostředků na výzkum a vývoj mezi podnikatelským sektorem jako financujícím zdrojem a vysokými školami jako sektorem provádění výzkumu je v ČR podprůměrně nízká (viz zejména tabulka 6). Uvedený přístup umožňuje vyjádřit vztahy mezi podniky a akademickou sférou v kvantitativní podobě. Není schopen však specifikovat kontext této situace a faktory, které tuto situaci ovlivňují. Zdroje informací o mezisektorových vazbách je nutno hledat spíše v různých typech specifických šetření, buď ve formě zjišťování expertních hodnocení či v rámci šetření o inovačních aktivitách podniků.

Ukazatele přibližující intenzitu vzájemných vazeb mezi podniky a vědou sledují **šetření WEF a IMD**. V případě WEF směřuje otázka na intenzitu a soustavnost spolupráce mezi podniky a místními univerzitami, v případě IMD na úroveň rozvoje transferu znalostí mezi podniky a univerzitami. V případě šetření o **podnikových inovacích (CIS)** je možno využít otázky na typy spolupracujících subjektů v inovačních aktivitách (komerční laboratoře, VaV organizace, univerzity nebo jiné instituce vyššího vzdělávání, státní nebo soukromé neziskové výzkumné instituce) rozlišených podle zemí a významu pro respondenta a dále otázky na významnost informačních zdrojů pro inovační aktivity, kde jsou specifikovány rovněž univerzity nebo jiné instituce vyššího vzdělávání a státní nebo soukromé neziskové výzkumné organizace.

Využití dalších typů dat o vazbách mezi podnikovou a akademickou sférou (*science-industry benchmarking*) je zatím ztíženo jejich velmi omezenou dostupností, resp. jsou používány kombinace dat, které tyto vazby přibližují pouze nepřímo. Příkladem prvního jmenovaného přístupu jsou data o mobilitě pracovníků mezi vysokými školami, soukromými a veřejnými výzkumnými organizacemi a podniky získávaná dílčími a spíše ad hoc prováděnými šetřeními na menších vzorcích respondentů (viz Arundel, 2004). Příkladem druhého přístupu jsou údaje o vědeckých vazbách (*science linkages*), které uvádí OECD jako počet citací vědeckých článků v patentové dokumentaci na patent udělený v USA.

S ohledem na specifickou pozici vládního sektoru v nových zemích EU, do kterého jsou zařazeny výzkumné ústavy akademií věd, lze mezisektorovou analýzu rozšířit i na vztahy mezi podnikovým sektorem na jedné straně a sektory vysokých škol a vlády na straně druhé. Podle těchto údajů se podniky v rámci EU nejvýrazněji podílejí na realizaci výzkumu a vývoje ve vládním sektoru v Polsku, více než 10 % je tento podíl dále v Lotyšsku, Litvě, ve Finsku, na Slovensku, ve Slovinsku a Velké Británii. V případě podílu podniků na VaV prováděném na vysokých školách vykazují nejvyšší hodnoty vedle Lotyšska rovněž Maďarsko a Německo. V Maďarsku je zřejmý posun podnikových výdajů od vládního sektoru do sektoru VŠ, v Německu je dlouhodobě podíl podnikových výdajů ve vládním sektoru velmi nízký. **Česká republika** patří v uvedeném srovnání k zemím s poměrně vysokým podílem podniků na realizaci VaV ve vládním sektoru, ale se zcela zanedbatelným podílem podniků na realizaci VaV na vysokých školách (jak to uvádí tabulka 6).

Pro širší srovnání (na základě expertního šetření) **spolupráce** mezi podniky a vysokými školami při realizaci výzkumu a vývoje jsou použity údaje WEF (viz tabulka 14). V tomto srovnání je v průměru dlouhodobě nejpříznivější pozice Finska, Švédska, Nizozemska, Belgie a Německa (silná je rovněž pozice Rakouska a Velké Británie). (Údaje za všechny země jsou uvedeny v tabulce 8A v příloze.) Pozice České republiky se

postupně zlepšuje: v roce 2004 byla v rámci EU-25 na 11. místě a mezi novými členskými zeměmi vykazuje nejpriznivější pozici. S tímto hodnocením výrazně kontrastují výše uvedená nepříznivá data o podílu podnikatelského sektoru na výzkumu a vývoji v sektoru vyšších a vysokých škol. Ve srovnání s rokem 2001 se z nových členských zemí nezměnila pozice Slovinska, naopak k největšímu zhoršení došlo v Maďarsku.

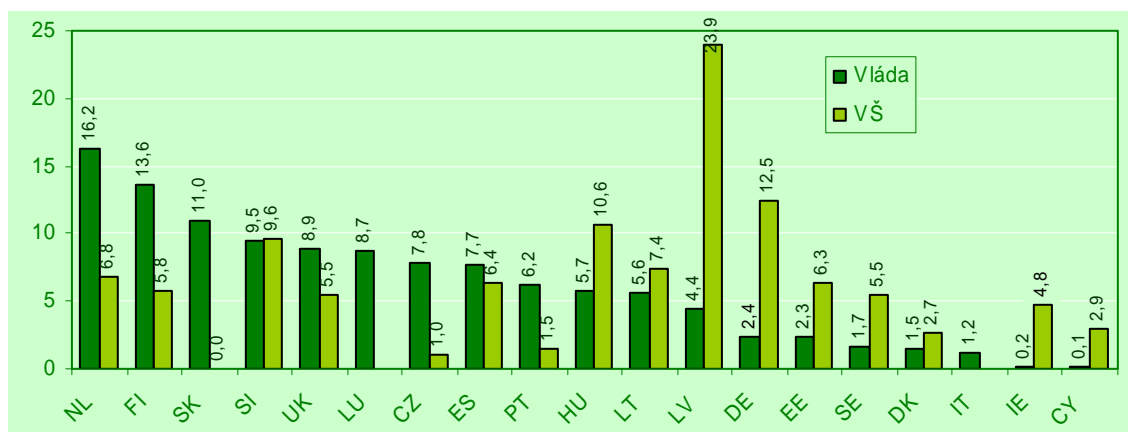
Tabulka 14: Spolupráce mezi podniky a místními vysokými školami

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
EU-25	4,28	4,36	4,26	4,59	4,21	3,99	3,85
EU-15	4,46	4,51	4,38	4,91	4,56	4,34	4,30
ČR	3,55	3,69	3,30	4,10	4,10	3,70	3,80

Poznámka: 7 – nejlepší hodnocení, 1 – nejhorší hodnocení. EU-25 a EU-15 – nevážené průměry.

Pramen: WEF – Global Competitiveness Report 1998-2004, vlastní úpravy.

Obrázek 9: Podíl podnikových výdajů na výzkumu a vývoji na VŠ a ve vládním sektoru (v %, rok 2002 nebo poslední dostupný rok)



Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

Jaké hodnocení lze vyvodit z výše uvedených souborů dat o vztahu mezi podniky a akademickou sférou? Jaká poučení z nich plynou pro hodnocení tohoto problému v ČR? Uvedená data ukazují, že příznivá situace je v tradičních středoevropských zemích (Německo, Rakousko) a ve skandinávských zemích. Také většina nových členských zemí (kromě ČR) vykazuje dobrou úroveň těchto vztahů a to zejména v případě, pokud bereme v úvahu také vládní sektor. Dobrou úroveň vykazuje také Velká Británie. Zjištěnou situaci ovlivňují evidentně tradičně ustavené formy institucionalizace výzkumu a vývoje.²⁵ V ČR měla industriální tradice dobrou oporu, avšak následně intervence výrazně posílily centralistické tendence a oslabilo zejména pozici výzkumu na vysokých školách (na rozdíl od Polska a Maďarska, kde vysoké školy si udržely svou výzkumnou pozici). Kvantitativní údaje o ČR vyjadřují tuto reálnou a nepříznivou stránku vztahu mezi akademickou a průmyslovou sférou. Na druhé straně rychlý růst výzkumného

²⁵ Tento obraz dobře vyjadřuje tradiční decentralizovaný model organizace vědy, jenž se šířil ze střední Evropy (tzv. německý model) do anglosaské oblasti a později se všeobecně rozšířil. Jeho základním rysem bylo spojení výuky s výzkumem a otevřenost k potřebám průmyslové vědy (blíže viz Müller, 2002). Přijetí tohoto přístupu ve skandinávské oblasti je podporováno důrazem na emancipační úlohu vzdělání a význam univerzit v těchto společnostech.

sektoru vysokých škol a regionalizace vysokých škol v ČR mohou vytvářet zárodky pro obnovu těchto vztahů, což zřejmě signalizuje kvalitativní šetření WEF.²⁶

7.4 Vládní podpora výzkumu a vývoje

Ukazatel státních rozpočtových výdajů a dotací na výzkum a vývoj (*government budget appropriations or outlays on R&D - GBAORD*) vyjadřuje vládní podporu výzkumu a vývoji pomocí alokace vládních rozpočtových zdrojů (nezahrnuje prostředky nižších správních orgánů). V základním rozdělení jsou odlišovány výdaje na civilní a obranný výzkum a vývoj, v podrobnější struktuře výdaje podle socioekonomických cílů. GBAORD pokrývá státem financovaný VaV prováděný ve státních organizacích a státem financovaný VaV v ostatních národních výzkumných sektorech i mezinárodních organizacích (včetně národních příspěvků na jejich provoz). Uvedený ukazatel i jeho členění vzniklo v období 70. a 80. let minulého století, kdy se výrazně zvýšil tlak veřejnosti na kontrolu a zdůvodňování vládního rozhodování v důsledku obav ze zneužívání státem podporované vědy a techniky k jednostranným mocenským cílům. Z těchto důvodů vznikala potřeba sledovat vládní výdaje také podle jejich vlivu na sociální cíle.

Z mezinárodního srovnání vyplývá (viz tabulka 15), že v EU-25 dochází k mírnému nárůstu podílu **GBAORD na HDP**. Vykazovaná hodnota (0,77 % v roce 2003) nicméně stále zaostává za USA (1,14 %). Struktura výdajů se však poměrně výrazně liší v EU ve prospěch civilního výzkumu a vývoje (je však nutno upozornit, že civilní výdaje v USA jsou dosti podhodnoceny z důvodu odlišné metodiky vykazování GBAORD). V EU vykazuje největší podíl obranného výzkumu na GBAORD Velká Británie, Španělsko, Francie a Švédsko. Z hlediska **socioekonomických cílů** je nejvýznamnější položkou v EU všeobecný výzkum na vysokých školách a neorientovaný výzkum, jednotlivé země se nicméně značně liší v podílu obou položek.

Pro **Českou republiku** nejsou data o GBAORD v delší časové řadě dostupná. Podíl GBAORD na HDP dosáhl v ČR v roce 2002 0,51 % ve srovnání se 0,77 % v EU-25, podíl na vládních výdajích dosáhl 1,10 % (1,64 % v EU-15). V základním členění připadlo 96,7 % výdajů na civilní výzkum, 3,3 % na obranný výzkum. Z hlediska socioekonomických cílů největší položku představoval všeobecný výzkum na vysokých školách (27,6 %) a neorientovaný výzkum (25,7 %), na výrobu a technologie připadlo 9,7 % výdajů (na širší kategorie technologických cílů 15,4 %, lidských a sociálních cílů 17,5 %).

Interpretace získaných dat umožňuje učinit jen obecnější závěry. Důvody jsou zejména metodické povahy (sběr dat není založen na jednotné metodice; jednotlivé státy tvoří rozpočet podle svých principů a struktur). Tabulka 15 ukazuje, že rozptyl údajů o podílu GBAORD na HDP je mnohem menší (kromě Francie) než jeho podíl na celkovém rozpočtu. (Údaje za všechny země jsou uvedeny v tabulce 9A v příloze). Přitom u posledně jmenovaného údaje je tento údaj vyšší u větších zemí a hospodářsky aktivních menších zemí. Hodnocení GBAORD podle socioekonomických cílů lze rovněž učinit jen na obecnější úrovni: vyjadřuje vlastně vztah mezi „velkou“ a „malou“ vědou. Země, které se podílejí na náročných kosmických, energetických a vojenských výzkumech (většinou také me-

²⁶ Soubor faktorů a souvislostí, které ovlivňují deetatizaci a decentralizaci výzkumných systémů v postsocialistických zemích, analyzuje podrobněji rozsáhlá literatura (viz např. zvláštní číslo *Social Studies of Science*, 1995 a zvláštní číslo *Science and Public Policy*, 2000).

zinárodně provozovaných), musejí vydávat větší část svých GBAORD na tyto účely než menší země, které jsou spíše orientovány na širší podporu výzkumu na vysokých školách (toto je také situace ČR).

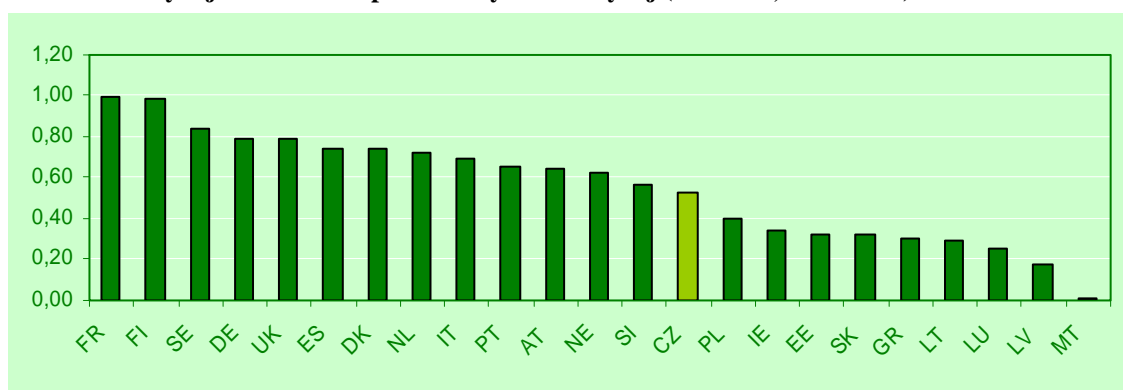
Tabulka 15: Výdaje státního rozpočtu na výzkum a vývoj (v %)

	Celkem (v % HDP)				Civilní VaV (v % HDP)				Podíl na vládních výdajích			
	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
EU-25	0,73 ^s	0,74 ^s	0,77 ^s	0,77 ^s	0,62 ^s	0,64 ^s	0,65 ^s	0,67 ^s	..	..	..	..
EU-15	0,75 ^s	0,76 ^s	0,79 ^s	0,79 ^s	0,64 ^s	0,65 ^s	0,65 ^s	0,66 ^s	1,62 ^s	1,62 ^s	1,64 ^s	..
ČR	..	..	0,51	0,53	..	..	0,49	..	..	..	1,10	1,00

Poznámky: s – odhad EUROSTATu.

Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

Obrázek 10: Výdaje státního rozpočtu na výzkum a vývoj (rok 2003, v % HDP)



Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

7.5 Rizikový kapitál

Specifickým zdrojem financování výzkumných a vývojových aktivit a komercializace jejich výsledků je rizikový kapitál, který poskytují jednotliví investoři nebo specializované finanční instituce působící jako zprostředkovatelé mezi primárními zdroji finančních prostředků (banky nebo penzijní fondy) a podniky (blíže box 7 – Rizikový kapitál). Význam rizikového kapitálu jako zdroje financování vzniku a rozvoje technologicky náročných firem do značné míry odráží vyspělost finančního sektoru, dostupnost odpovídajících investičních příležitostí (tj. aktivit s výrazným inovačním a tedy i ziskovým potenciálem) i stabilitu domácího ekonomického prostředí.

Rizikový kapitál se využívá na vývoj nových produktů a technologií, na expanzi pracovního kapitálu, na realizaci akvizic nebo na celkové posílení finanční situace společností. Investor rizikového kapitálu často pracuje ve spojení s dalšími subjekty, které opatřují finanční prostředky, aby tak získal celý kapitál pro realizaci svého záměru. Rizikový kapitál představuje významný zdroj financování pro nové, technologicky založené firmy a sehrává klíčovou úlohu při podpoře průlomových inovací a komercializaci vědeckých a technických znalostí, které vznikají v soukromém a veřejném výzkumu.²⁷

²⁷ Podle fází rozvoje firmy je rizikový kapitál uplatňován ve třech formách: předstartovní (seed capital), startovní (start-up capital) a rozvojová (expansion capital) a v pojetí EUROSTATu je zahrnuto i financování přesunu vlastnictví (replacement capital). Předstartovní kapitál je poskytován k výzkumu,

Box 7 – Rizikový kapitál

Investice rizikového kapitálu jsou definovány jako soukromý kapitál investovaný do podniků za dohodnutý podíl na základním jmění společnosti (private equity), která (obvykle) není veřejně obchodovatelná na kapitálových trzích. Investor tak získá ve firmě významný podíl, který dlouhodobě drží, a ve spolupráci s managementem usiluje o výrazné zvýšení jeho hodnoty. Po úspěšném zhodnocení investice a odprodeji podílu dochází k realizaci zisku.

Údaje o rizikovém kapitálu prezentuje EUROSTAT v rámci strukturálních ukazatelů v relativním vyjádření (v % HDP) a v rozdělení podle investičních fází. V definici EUROSTATu jsou v pojetí rizikového kapitálu vyloučeny odkupy vnitřním a vnějším managementem či nákupy kótovaných akcií. Zdrojem dat o rizikovém a equity kapitálu pro evropské země je EVCA (*European Private Equity and Venture Capital Association*) na základě pravidelných šetření European Private Equity Survey.

Strukturu rizikového kapitálu z hlediska alokace zdrojů lze vedle fáze rozvoje firmy rozlišit i podle typu odvětví, resp. jeho technologické náročnosti. V tomto pojetí je sledován zejména podíl investic do odvětví s vysokou technologickou náročností, případně v jejich rámci do nových firem v těchto odvětvích. Z hlediska struktury zdrojů rizikového kapitálu jsou odlišovány typy investorů (nejvýznamnější jsou obvykle institucionální investoři, další zahrnují např. vládní agentury, firemní investory či soukromé osoby). Lze také sledovat mezinárodní toky rizikového kapitálu a zjišťovat bilanci jednotlivých zemí podle podílu domácích a zahraničních zdrojů rizikového kapitálu.

Tabulka 16: Výdaje na rizikový kapitál podle fází rozvoje firmy (v % HDP)

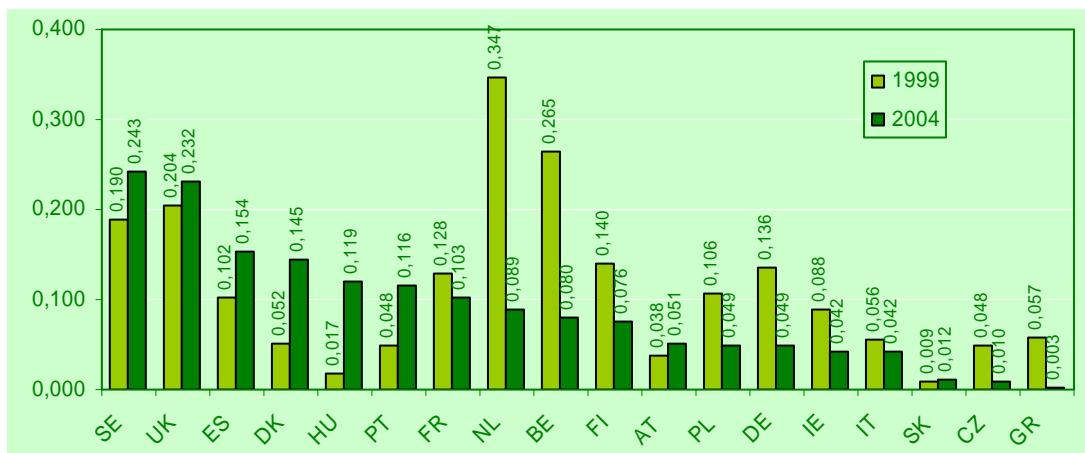
	Předstartovní a startovní fáze						Fáze expanze a přesunu vlastnictví					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1999	2000	2001	2002	2003	2004
EU-25	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
EU-15	0,038	0,075	0,045	0,029	0,021	0,023	0,103	0,154	0,099	0,081	0,088	0,085
ČR	0,001	0,026	0,010	0,001	0,001	0,000	0,047	0,175	0,029	0,037	0,002	0,010

Pramen: EUROSTAT – Structural Indicators, Research and Innovation, 1. 11. 2005.

Bereme-li v úvahu mezinárodní kontext tvorby a uplatnění rizikového kapitálu, pak lze konstatovat, že v EU je význam výdajů na **rizikový kapitál** v průměru stále velmi nízký ve srovnání s USA (v roce 2003 na poloviční úrovni). Podle relativního rozsahu rizikového kapitálu je na předním místě Island s rozsahem 0,51 % HDP následovaný USA, Kanadou a Jižní Koreou, jejichž podíl přesahuje 0,25 %, zatímco podíl ostatních zemí je nižší. V průměru necelá pětina rizikového kapitálu směřuje v EU do počátečních fází rozvoje firmy. Více než 40 % je tento podíl pouze v Dánsku, Švédsku a Portugalsku. (Údaje za všechny země jsou uvedeny v tabulce 10A v příloze.) Nejprůběžnějšími zeměmi pro příliv zahraničního rizikového kapitálu jsou Finsko, Irsko, Švýcarsko a Rakousko, které získaly více rizikového kapitálu ze zahraničí než z domácích zdrojů. Bankovní instituce na Islandu, ve Švédsku, Velké Británii a Nizozemsku byly schopny vytvořit větší domácí zdroje rizikového kapitálu než tyto zdroje získaly domácí firmy ze zahraničí (viz OECD, 2005, s. 42).

vyhodnocení a rozvoji počátečního konceptu; startovní financování zahrnuje vývoj produktu a počáteční marketing; financování expanze podporuje růst a rozvoj podniku při překonávání tzv. bodu zvratu či zvyšování ziskovosti.

Obrázek 11: Výdaje na rizikový kapitál (v % HDP)



Pramen: EUROSTAT – Structural Indicators, Research and Innovation, 1. 11. 2005.

Z hlediska významu investic do rizikového kapitálu zaujímá **Česká republika** poslední místo v rámci EU-25. Podíl výdajů na rizikový kapitál v počáteční fázi rozvoje firmy je zhruba třetinový. Z hlediska technologického zaměření směřuje v high-tech odvětvích v největší míře do komunikačních technologií, význam ostatních odvětvových skupin je nízký. Nepříznivé údaje o využití rizikového kapitálu dokresluje i hodnocení tohoto ukazatele v šetřeních WEF a IMD, v nichž ČR v roce 2004 zaujala 20. místo v rámci EU-25, resp. 18. místo v EU-21.

7. 6 Vědecké a technické publikace, patentová statistika

Důraz na efektivitu zdrojů vynakládaných na aktivity výzkumu a vývoje vyvolává snahu co nejobjektivněji měřit vědecké a technické výstupy. Příkladem takového měření je bibliometrická a patentová statistika. Vedle údajů o počtech vědeckých publikací jsou používány citační statistiky jako kvalitativní korekce. Publikace ve formě článků ve vybraném souboru uznávaných vědeckých a technických časopisů představují základní formu šíření a validace výsledků výzkumu. Citace jako další ukazatel vědecké produktivity vyjadřují uznání publikované stati a tím i její hodnotu.

Bibliometrické ukazatele se obvykle zařazují do souboru ukazatelů, které již charakterizují výkonnost inovačně orientovaných organizací či aktérů, než do souboru ukazatelů o zdrojích, či předpokladech pro rozvoj inovačních činností. Tomu odpovídá i zkušenost a přístup, který uplatňuje OECD při strukturální analýze vědy a techniky: hodnocení obou sfér se neopírá jen o ukazatele zdrojů vědy a techniky, ale i ukazatele jejich výkonnosti. Pro uplatnění takového přístupu se nabízejí bibliometrické databáze, které se vyznačují značnou spolehlivostí. V našem přístupu však postupujeme dále. Nechceme analyzovat vědeckou činnost jen z hlediska jejich specifických forem produkce a hodnocení (publikace odborných statí), které má své oprávnění pro vnitřní život vědeckých institucí i jejich vliv na obecnou informovanost a vzdělanost. Pro naši analýzu je důležité sledování výstupů výzkumné činnosti do praktik inovačních aktérů. Z tohoto hlediska jsme zařadili tuto tematiku do okruhu inovačních předpokladů. Obdobnou argumentaci lze využít i při hodnocení technických publikací, i když tato forma odborné informace je již mnohem bližší k praktickým činnostem inovačních firem.

Základní množství ukazatel bibliometrické statistiky zahrnuje **počet vědeckých publikací** (článků) za rok, nejčastěji v přepočtu na obyvatele či na 1000 obyvatel země či skupiny zemí. Údaje o počtu publikací lze strukturovat podle vědních oborů, které určuje odpovídající oborová klasifikace zdrojových časopisů (blíže box 8 – Bibliometrická analýza). Dále lze sledovat např. údaje o institucionálních afiliacích autorů a spoluautorů (podle domovské organizace a země). Údaje o autorství publikací tak poskytují rovněž informace o rozsahu výzkumné spolupráce a o jejích institucionálních, oborových a mezinárodních charakteristikách. Kvalitativní korekci počtu vědeckých výstupů představuje citační statistika. V základním vyjádření je uváděna v **počtu citací** vztahujících se k výše uvedeným publikovaným vědeckým výstupům (opět nejčastěji v přepočtu na obyvatele či na 1000 obyvatel za rok).

Box 8 – Bibliometrická analýza

Zdrojem dat pro bibliometrickou analýzu s využitím SCI a SSCI je Institute for Scientific Information ve Philadelphii – ISI Thomson, který na základě aktualizovaných impakt faktorů vytváří soubor excerpovaných odborných časopisů (Journal Citation Report – JCR). Vědní obory (odborné časopisy) jsou rozděleny do 22 základních skupin, které mohou být dále sdružovány: např. vědy o živé přírodě (klinická medicína, biomedicína a biologie), vědy o neživé přírodě (chemie, fyzika, vědy o Zemi a o vesmíru), technika, technologie a matematika, společenské vědy a vědy o chování (společenské vědy, psychologie, zdravotnické obory, profesní obory).

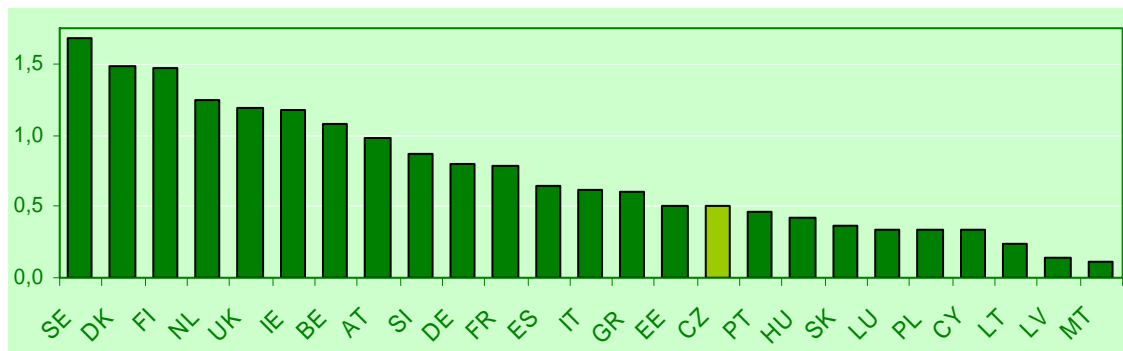
Tabulka 17: Počet vědeckých a technických publikací na 1000 obyvatel

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
EU-25	0,567	0,652	0,666	0,724	0,734	0,735	0,758	0,745	0,822	0,789
EU-15	0,637	0,734	0,748	0,812	0,822	0,820	0,843	0,825	0,909	0,869
ČR	0,305	0,363	0,365	0,387	0,392	0,408	0,440	0,457	0,512	0,505

Pramen: ISI Web of Science (publikace), k 1. 11. 2005; World Bank – World Development Indicators (počet obyvatel), vlastní propočty.

Při hodnocení vědecké produkce podle těchto hledisek je nutno brát v úvahu některé její omezující okolnosti. Předně preferují anglicky publikovanou vědeckou produkci, neboť klíčové jádro mezinárodně uznávaných vědeckých časopisů využívá tento jazyk. Časopisy s regionálním či lokálním významem nejsou většinou zastoupeny, což může mít nepříznivý dopad na bibliometrické statistiky některých vědních oborů či zemí s malou či převážně aplikačně zaměřenou vědeckou základnou.

Obrázek 12: Počet vědeckých a technických publikací na 1000 obyvatel (rok 2004)



Pramen: ISI Web of Science (publikace), k 1. 11. 2005.

Po II. světové válce se těžiště vědecké produkce přeneslo z Evropy do USA. Formování EU se však promítlo i do rozdělení vědecké produkce. V polovině 90. let předstihla EU Spojené státy jako největší **producent vědecké literatury** v absolutním i relativním vyjádření (v podílu na světovém vědeckém výstupu). Od počátku nového tisíciletí se situace opět obrací a pozice EU vůči USA se zhoršuje. Z hlediska počtu vědeckých a technických publikací na obyvatele je dlouhodobě nejpříznivější pozice skandinávských zemí a Nizozemska. (Údaje za všechny země jsou uvedeny v tabulce 11A v příloze.) Specializační profil zemí v EU je velmi různorodý a obvykle soustředěný na omezený počet oborů, zčásti se projevuje vztah k velikosti země, zčásti k jejímu technologickému profilu.

Česká republika patří v rámci EU-25 k zemím s podprůměrnou vědeckou a technickou publikační i citační produktivitou. Příznivě lze hodnotit skutečnost, že tato produktivita se v delším časovém období mírně zlepšuje. Z hlediska vědních oborů je nejpříznivější pozice České republiky v matematice, inženýrství a klinické medicíně. Oborově jsou vědecké výstupy ČR specializovány na vědy o neživé přírodě a v jejich rámci na chemii.

Druhé hledisko vědecké a technické výkonnosti sleduje **patentová statistika**. Patenty umožňují investorům chránit a využívat výsledky svých inovačních aktivit po stanovené časové období. Tato ochrana je významným motivem soukromých investic do inovačních aktivit, protože zajišťuje (alespoň po určitou dobu) rentu díky výlučnému produktu a tím i tržní pozici. Patenty rovněž zahrnují informace o nových objevech a tím podporují šíření znalostí a informací. Patentová statistika je ukazatelem pro srovnání inovační intenzity zemí, regionů a podniků, přibližuje charakteristiky technického procesu, měří aktivity významně podporující konkurenceschopnost (blíže box 9 – Patentová statistika). Vypovídací schopnost patentových statistik ve vztahu k ekonomickým efektům je však do určité míry omezena tím, že ne všechny inovační výstupy jsou patentovány a ne všechny patenty jsou komerčně využívány. Pro mezinárodní srovnání jsou nejčastěji používány údaje o udělených patentech, resp. patentových přihláškách u Evropského patentového úřadu a dále u Patentového úřadu Spojených států, které představují největší a nejnáročnější trh pro technologie. Ekonomická hodnota patentů se značně liší, její vyšší úroveň je obvykle předpokládána u tzv. triádních patentů.

Box 9 – Patentová statistika

Metodologie patentové statistiky je formalizována v **Patentovém manuálu** (Patent manual) včetně využití patentových ukazatelů pro analýzu vědy, techniky a ekonomiky a jejich vzájemných vazeb. Mezinárodně srovnatelná **patentová statistika** nejčastěji vychází z údajů Evropského patentového úřadu (European Patent Office – EPO) nebo Patentového úřadu USA (US Patent and Trademark Office - USPTO). **Oborové rozlišení** patentů je prováděno podle mezinárodní patentové klasifikace (International Patent Classification – IPC), která rozlišuje 8 základních patentových tříd (A-lidské zdroje, B-průmyslové techniky, doprava, C-chemie, hutnictví, D-textil, papír, E-stavebnictví, F-mechanika, osvětlování, topení, zbraně, práce s trhavinami, G-fyzika, H-elektřina).

Údaje jsou k dispozici za jednotlivé země v členění na technické oblasti, podle charakteristik vynálezce (určují příslušnost vynálezu podle zemí) a spoluautorství vynálezu. Patentové statistiky se vyjadřují buď v počtu patentových přihlášek nebo v počtu udělených (přiznaných) patentů. V relativním vyjádření, které koriguje vliv velikosti země, se udává počet patentů nebo patentových přihlášek v přepočtu na obyvatele. Další možná

relativní vyjádření zahrnují např. počet patentů na HDP, na hodnotu vývozu, na výdaje na VaV, na výzkumníka.

Ekonomická hodnota patentů je velmi různorodá. Případ patentů s vyšší ekonomickou hodnotou představují **triádní patenty** (triadic patents), které chrání vynálezy u tří patentových úřadů – EPO, USPTO a Japonského patentového úřadu (JPO). Náklady na patentování ve všech třech patentových systémech jsou vysoké, proto se předpokládá, že s triádními patenty jsou spojena očekávání vysokých komerčních výnosů. Triádní patenty rovněž eliminují tzv. domácí výhodu, tj. větší sklon k patentování u úřadů na domácím trhu.

Spoluautorství patentu se zahraničním vynálezcem je ukazatelem, který vyjadřuje rozsah mezinárodní inovační kooperace. Menší země obvykle vykazují větší intenzitu takové spolupráce. Význam zahraničních subjektů v patentové aktivitě zemí a význam patentové aktivity země v zahraničí odlišuje domácí vlastnictví zahraničních vynálezů a zahraniční vlastnictví domácích vynálezů. První případ je obvyklý u zemí s vyspělou výzkumnou a technickou základnou, druhý případ u zemí méně vyspělých. S využitím převodníků je možno patenty třídit i podle odvětvové či obchodní klasifikace. Specificky je vyjadřována patentová aktivita podle technologické náročnosti oborů (podtříd IPC) pro špičkové technologie (high-technology), které zahrnují letectví a kosmonautiku, komunikační technologie, zpracování dat a kancelářskou techniku, lasery, biotechnologie a genové technologie, polovodiče.

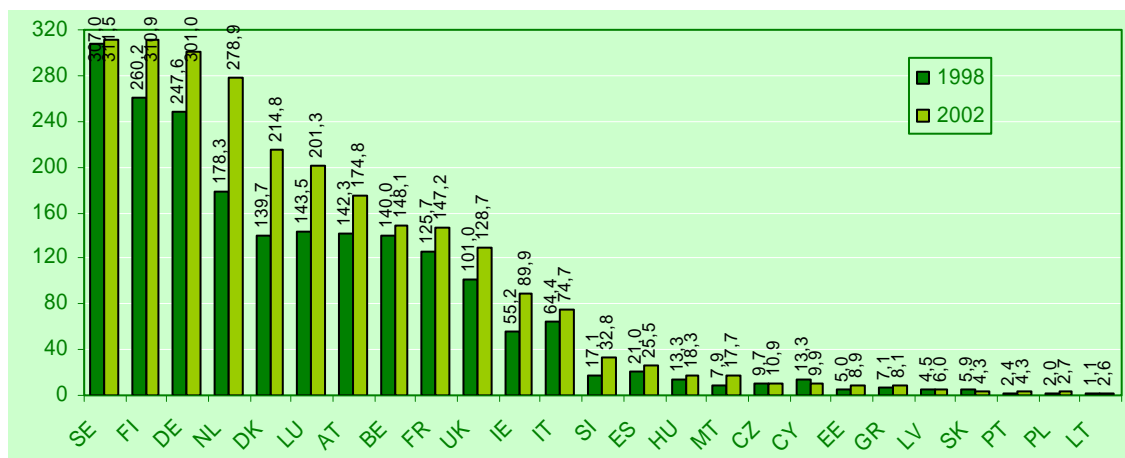
Tabulka 18: Patentové přihlášky u Evropského patentového úřadu (na mil. obyvatel)

	Patenty celkem					High-tech patenty				
	1998	1999	2000	2001	2002	1998	1999	2000	2001	2002
EU-25	109,2	118,3	133,6	142,0 ^s	133,6 ^{ps}	16,3	19,5	24,6	28,4 ^s	26,0 ^{ps}
EU-15	130,0	141,0	158,7	168,3 ^s	158,5 ^{ps}	19,5	23,2	29,4	33,7 ^s	30,9 ^{ps}
ČR	9,7	9,8	13,5	11,4	10,9 ^{ep}	0,7	0,6	0,8	0,8	0,5 ^{ep}

Poznámky: s – odhad EUROSTATu, p – předběžná hodnota, e – odhadovaná hodnota.

Pramen: EUROSTAT – New Cronos/European and US Patenting System.

Obrázek 13: Patentové přihlášky u Evropského patentového úřadu (na mil. obyvatel)



Pramen: EUROSTAT – New Cronos/European and US Patenting System.

V tabulce 18 je charakterizována situace zemí EU-25 podle **počtu patentových přihlášek** u EPO na obyvatele. Rozdíly mezi zeměmi či jejich skupinami jsou však výrazné. Na špičce se dlouhodobě udržuje Švédsko, další přední místa zaujímají Finsko, Německo a Nizozemsko, kde došlo oproti roku 1998 k výraznému nárůstu patentové výkonnosti. Nové členské země a rovněž Španělsko, Portugalsko a Řecko velmi silně zaostávají i za průměrem, nejlépe na tom bylo v roce 2002 Slovinsko. V případě špičkových technologií zaujímají první místa Finsko, Nizozemsko a Švédsko, patentová výkonnost méně vyspělých zemí je zcela zanedbatelná. (Údaje za všechny země jsou uvedeny v tabulce 12A v příloze.)

Česká republika se řadí k méně patentově výkonným zemím EU-25. Počet patentových přihlášek na mil. obyvatel v roce 2002 dosáhl 11, což představuje pokles oproti roku 2000 a méně než třetinovou úroveň Slovinska v roce 2002. High-tech patentové přihlášky nedosáhly v celém období ani čísla jedna.

8. Závěr

V závěrečné části shrneme získané poznatky podle struktury, kterou jsme použili v analýze. Po krátkém úvodu (**první kapitola**) následují tři kapitoly, které jsou věnovány úvodnímu tématu. Charakterizují koncepční přístup, který je uplatňován v této analýze. Ve **druhé kapitole** jsou stručně objasněny podmínky a souvislosti, které vedly ke změně strategického přístupu k výzkumu a vývoji, jenž je charakterizován jako přechod od výzkumné politiky k inovační politice. Pozornost je věnována zejména interakci mezi výzkumem vědy a techniky v ekonomických a sociálních vědách, vládními orgány zodpovědnými za rozhodování v oblasti vědy a techniky a statistickou praxí, která sledovala oblast výzkumu a vývoje a zdokonalovala k tomu adekvátní indikátory. Tato interakce, která se prosadila v zemích OECD, je charakterizována jako důležitý předpoklad pro volbu efektivních prostředků politického a regulativního rozhodování v oblasti vědy a techniky.

Třetí kapitola je soustředěna na charakteristiku koncepce národního inovačního systému, která se zformovala v 90. letech na základě rozvinutých a analyticky orientovaných mezinárodních srovnání VaV v členských zemích OECD, a ekonomických výzkumů techniky a inovací. Vysvětluje také kontext jejího uplatnění při formulaci inovační politiky v rámci členských zemí EU a její vliv na tvorbu tzv. Lisabonské strategie, kterou uplatňují orgány EU. Ve **čtvrté kapitole** je sledována otázka, zda je tato koncepce také uplatnitelná při analýze výzkumu a vývoje v ČR. Je vysvětleno, že uplatnění této koncepce při analýze VaV v ČR je nezbytné již z důvodu vstupu ČR do EU. Její přínos je však spíše v charakteristice žádoucích změn a určení existujících deficitů než v identifikaci možných prostředků, kterými lze ovlivňovat transformaci národního systému výzkumu a formování národního inovačního systému. V kapitole je charakterizován obrys strukturálních okolností a funkčně orientovaných organizací, které budou hrát podstatnou úlohu při formování národního inovačního systému v ČR.

Druhý tematický okruh je orientován na analýzu národního systému výzkumu a vývoje. Jednotlivé kapitoly sledují dostupné ukazatele, které umožňují hodnotit situaci ČR s pomocí mezinárodního srovnání a obecněji zjišťovaných trendů v dynamice a strukturálních změnách národních zdrojů VaV. Data EUROSTATu pak umožňují vzít v úvahu specifickou situaci v nových členských zemích, celkovou situaci v EU a situaci různých

typů zemí podle jejich rozsahu, tradic i stupně rozvoje. **Pátá** kapitola využívá finanční ukazatele a ukazatele lidských zdrojů, aby charakterizovala rozsah VaV v relativním vyjádření k adekvátním ekonomickým a demografickým ukazatelům. Zjišťuje, že podle ukazatelů rozsahu finančních a lidských VaV zdrojů zaujímá ČR přední místo ve skupině nových zemí EU. Předstihuje ji jen Slovinsko a v některých ukazatelích i Maďarsko. Rozsah těchto zdrojů je však stále pod průměrnou úrovní EU. Ani růstové tendence však nenaznačují, že by docházelo k radikálnějšímu sblížení se standardní situací v EU. Takové hodnocení lze podpořit i relativně slabší pozicí ČR v úrovni lidských zdrojů.

V **šesté** kapitole jsou analyzovány strukturální otázky VaV zdrojů. Analýza sleduje funkční a institucionální hlediska, která jsou rovněž uplatněna v metodice Frascati manuálu. V popředí stojí zejména analýza VaV sektorů, včetně rozdělení na soukromé a veřejné zdroje, a distribuce zdrojů podnikového sektoru podle oborů zpracovatelského průmyslu a služeb. Jsou rovněž využita další funkční hlediska, která charakterizují distribuci zdrojů akademické vědy (rozdělení podle vědních oborů, podle socioekonomických cílů) nebo ta hlediska, pro která zatím neexistuje spolehlivé mezinárodní srovnání (regionální struktura a podíl žen na VaV). Poznatky této kapitoly potvrzují, že možný růst finančních zdrojů na VaV může narážet na omezené možnosti mobilizovat lidské zdroje. Obdobná situace se projevuje i při hodnocení rozsahu VaV zdrojů podle veřejných a soukromých zdrojů financování. ČR zaujímá (spolu se Slovinskem) přední místo ve skupině nových zemí, avšak stále dosti pod průměrnou úrovní v EU a se značným rozdílem oproti menším technicky vyspělejšími zemím EU. Hodnocení poznatků této kapitoly je podpořeno i nástinem možných variací (typů) VaV zdrojů při prosazování jejich strukturálních změn i tlaku na jejich vyšší výkonnost. Uplatnění možných typů národních systémů výzkumu a vývoje při hodnocení situace v ČR umožňuje konstatovat, že soukromé zdroje na VaV se mohou stát významnějším strategickým faktorem než veřejné zdroje. Ty posledně jmenované mají sice relativně slušnou úroveň (v relaci k HDP a v mezinárodním srovnání), avšak již po několika letech stagnují, zatímco zdroje podnikatelského sektoru vykazují určitou dynamiku růstu.

Třetí tematický okruh navazuje na analýzu strukturálních souvislostí VaV a rozšiřuje ji o další faktory, které ovlivňují formování inovační infrastruktury pro podporu inovací. Jeho obsah je shrnut do **sedmé** kapitoly a několika jejích subkapitol. Kapitola je uvedena krátkým úvodem, který vymezuje pojem infrastruktury pro podporu inovací a uvádí diskusi k tomuto pojetí i metodologickým důsledkům při uplatnění makroekonomického či mikroekonomického analytického pohledu. Pak následuje analýza vybraných zdrojů, které mají významný infrastrukturní vliv. Jde o následující ukazatele: počet absolventů doktorského studia přírodních a technických oborů, spolupráce mezi podniky a vysokými školami, vládní podpora výzkumu a vývoje, rizikový kapitál a úroveň akademické a technické výkonnosti. Situace v ČR je hodnocena podle dostupných a mezinárodně srovnatelných databází (OECD, EUROSTAT, WEF aj.), i když jejich vypovídací hodnota již není tak spolehlivá, neboť jde většinou o dotazníková šetření. Infrastrukturní efekty (zprostředkující vliv mezi klíčovými inovačními aktéry a jejich zdroji) sledovaných ukazatelů však dosti přesvědčivě ukazují na existující (institucionální) bariéry.

Výše uvedené hodnocení o blokující povaze institucionálního prostředí se zřetelně projevuje v případě analýzy strukturálních souvislostí (**kapitoly 6 a 7**). Jak ukázaly údaje o intenzitě toků mezi VaV sektory, jsou dostupné zdroje spíše „vázány“ existujícími institucionálními formami než aby povzbuzovaly a signalizovaly možné toky těchto zdrojů

mezi sektory, které jsou příznačným rysem pro inovační prostředí. Tato okolnost je potvrzována každým ukazatelem, který jsme zvolili pro strukturní analýzu.

Prvním příkladem je rozdělení veřejných zdrojů mezi vládním a vysokoškolským sektorem provádění VaV. Postavení vysokoškolského sektoru se sice podstatně zlepšuje, ale jde spíše o přerozdělování veřejných zdrojů na VaV, které je zatíženo nízkou dynamikou růstu. Neprosazuje se zatím otevřenost mezi sektory VaV a tím i možnosti pro jejich restrukturalaci pod vlivem vnějších podmínek. Strategicky slabým místem je zejména nízká míra toků mezi soukromými (podnikovými) zdroji na VaV a vysokoškolským sektorem provádění VaV. Obdobně nepříznivá charakteristika se projevila i v dalších ukazatelích, které charakterizují infrastrukturní souvislosti, jako je úroveň patentové aktivity nebo uplatnění rizikového kapitálu.

Kromě výše uvedených slabin lze však konstatovat, že se začínají prosazovat určité pozitivní změny, které jsou patrnější při pohledu na výzkum a vývoj z hlediska parametrů náročného inovačního prostředí. Z tohoto hlediska byla hodnocena situace v ČR v rámci přístupových jednání. Lze ji také využít při určení možných pozitivních změn. Výsledky hodnocení jsou shrnuty v tabulce 19 (blíže EU 2001, s. 27-29).

Tabulka 19: Strukturní faktory ovlivňující formování národního inovačního systému v ČR

Strukturní aktiva	Strukturní tlaky / výzvy / bariéry
- Pozice a dynamika technicky náročných oborů	- Nedokončená privatizace velkých firem a slabá pozice středních a malých firem
- Vysoké tempo přílivu přímých zahraničních investic	- Růst nezaměstnanosti; pružnější adaptace pracovních sil k novým činnostem
- Pozice podnikového výzkumu	- Rozsáhlejší a pružnější vysoké školství
- Exportní orientace zpracovatelských oborů	- Podpora podnikového výzkumu (po neúspěšné transformaci)
- Technická vyspělost pracovní síly	- Pokles a nízká úroveň patentové aktivity
- Silný podíl technických oborů ve školství	- Nedostatečné legislativní zajištění
- Liberální podnikatelské prostředí; aktivní politika zaměstnanosti; výzkumná politika	

Zaměříme-li se jen na faktory, které se týkají VaV a jejich vazeb na inovační prostředí, pak lze konstatovat, že i v tomto hodnocení je kladena váha na průmyslový výzkum a jeho infrastrukturní předpoklady jako možné aktivum národního systému výzkumu a vývoje. Růstové možnosti a restrukturalční projevy v oblasti průmyslového výzkumu a jeho struktury podle oborů zpracovatelského průmyslu a služeb zjistila i naše analýza. Vliv ostatních aktiv či bariér bude sledován v dalších analýzách. Z našich analýz vyplývá, že zjištěná pozitivní změna v oblasti průmyslového výzkumu souvisí bezprostředněji s dalšími uvedenými aktivy (dynamika technicky náročných oborů, přímé zahraniční investice a exportní orientace firem) a rovněž i s některými uvedenými bariérami (uzavřenost vysokého školství, nízká patentová aktivita).

Literatura

- Adamski, W., Machonin, P., Zapf, W.** (eds.): *Structural Change and Modernization in Post-Socialist Societies*. Hamburg, Reinhold Krämer Verlag 2002.
- Arundel, A.**: *Data and Indicators on Science-Industry Mobility*. Luxembourg, Innovation Trendchart 2004.
- Arundel, A., Hollanders, H.**: *EXIS: An Exploratory Approach to Innovation Scoreboards*. Luxembourg, EC, DG Enterprise 2005.
- Beech Tree Publishing**: Special Issue on Technology Transfer and Eastern Europe. *Science and Public Policy*, 2000, č. 4, s. 229-308.
- Castellacci, F.**: How Does Innovation Differ Across Sectors in Europe? Oslo, Centre for Technology, Innovation and Culture University of Oslo 2004 (Working Paper 04/04).
- ČSÚ**: Ukazatele výzkumu a vývoje 1999-2005.
- EC**: Green Paper on Innovation. Luxembourg, European Commission 1995.
- EC**: Assessment of the Regional Innovation Support Infrastructure. *EIMS Studies*, 1996, č. 19, (a)
- EC**: First Action Plan for Innovation in Europe. Luxembourg, European Commission 1996 (b).
- EC**: European Innovation Monitoring System (EIMS), Regional Action for Innovation, *EIMS Publication*, 1996, č. 19, (c).
- EC**: Innovation Policy Issues in Six Candidate Countries: The Challenges. Luxembourg, European Commission, DG for Enterprise 2001.
- EC**: Third European Report on Science & Technology Indicators. Luxembourg, EC 2003.
- EC**: European Trend Chart on Innovation - Exploring Innovation Performance by Sectors. Brussels, European Commission, Trend Chart service 2004.
- EC**: Towards a European Research Area, Science, Technology and Innovation, Key Figures 2003-2004. Luxembourg, European Commission 2005.
- EUROSTAT**: New Cronos, Science and Technology. Brussels, EUROSTAT, 2005.
- Etzkowitz, H.** (ed.): Special Issue on Technology Transfer and Eastern Europe. *Special Issue of Science and Public Policy*, 2000, č. 4, s. 229-308.
- Freeman, Ch., Lundvall, B. A.** (eds.): *Small Countries Facing the Technological Revolution*. London, Pinter Publishers 1988.
- Jasinski, A.** (ed.): *Transition Economies in the European Research and Innovation Area. New Challenges for their Science and Technology*. Warsaw, Warsaw University 2004.
- Kadeřábková, A.**: *Výzvy pro podnikání – inovace a vzdělání: Česká republika na cestě ke znalostně založené ekonomice*. Praha, Linde 2004.
- Kadeřábková, A.** a kol.: Ročenka konkurenceschopnosti České republiky 2005. Praha, CES VŠEM 2005.
- Kadeřábková, A., Spěváček, V., Žák, M.** (eds.): *Růst, stabilita, konkurenceschopnost II: aktuální problémy české ekonomiky při vstupu do EU*. Praha, Linde 2004.
- Kubík, J., Müller, K., Neumajer, V., Obst S.**: Problémy transformace podnikového výzkumu. Zlín, FaME 1997 (Pracovní sešity FaME 1/97).
- Meske, W.** (ed.): *From System Transformation to European Integration. Science and Technology in Central and Eastern Europe at the Beginning of the 21st Century*. Münster, LIT Verlag 2004.
- Müller, K.**: *Industriální zdroje, ekonomický růst a sociální změna*. Praha, SLON 2002.
- Nelson, R. R.**: National Innovation Systems: A Retrospective on a Study. *Industrial and Corporate Change*, 1992, č. 2
- Nowotny, H., Scott, P., Gibbons, M.**: *Re-thinking Science, Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge, Polity Press with Blackwell Publishers Ltd. 2001.
- OECD**: Reviews of National Science and Technology Policy: Czech and Slovak Federal Republic. Paris, OECD 1992 (a).
- OECD**: Technology and Economy. The Key Relationship. Paris, OECD 1992 (b).
- OECD**: Frascati Manual. Paris, OECD 2002 (c).
- OECD**: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard. Paris, OECD 2005.

Pavitt, K.: Sectoral Patterns of Technical Change: Towards Taxonomy and Theory. *Research Policy*, 1984, č. 13, s. 343-373.

Porter, M. E.: *Konkurenční výhoda*. Praha, Victoria Publishing 1992.

Sage Publications: The Research System in Post-Communist Central and Eastern Europe. EASST Special Issue. *Social Studies of Science* 1995, č. 4, s. 611-888.

Soete, L., Arundel, A. (eds.): An Integrated Approach to European Innovation and Technology Diffusion Policy: A Maastricht Memorandum. Brussels, Luxembourg, European Commission 1993.

Todd, J., Bessant, J., Pavitt, K.: *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organisational Change*. Chichester, J. Willey 2001.

Wallerstein, I. a kol.: *Kam směřují sociální vědy: zpráva Gulbenkianovy komise o restruktura-ci sociálních věd*. Praha, Sociologické nakladatelství 1998.

Tabulka 1A: Hrubé domácí výdaje na výzkum a vývoj HDP

	GERD v % HDP						
	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Belgie	1,72 ^{er}	1,90	1,96	2,04	2,17	2,24 ^p	2,33 ^p
Česká rep.	0,95 ^b	1,16	1,16	1,23	1,22	1,22	1,35
Dánsko	1,84	2,06	2,10	2,27	2,40	2,52 ^f	2,60 ^p
Estonsko	..	0,58	0,70	0,62	0,73	0,75	0,77 ^{bp}
Finsko	2,28	2,88	3,23	3,40	3,41	3,46	3,51 ^p
Francie	2,31	2,17	2,18	2,18 ^b	2,23	2,26	2,19
Irsko	1,34 ^e	1,25	1,19	1,15	1,15	1,09	1,12 ^p
Itálie	1,00	1,07	1,04	1,07	1,11	1,16	..
Kypr	..	0,23	0,25	0,25	0,27	0,32	0,33 ^p
Litva	0,45	0,55	0,51	0,59	0,68	0,67	0,68 ^p
Lotyšsko	0,48	0,41	0,37	0,45	0,41	0,42	0,39
Lucembursko	..	..	..	1,71	..	..	..
Maďarsko	0,73 ⁱ	0,68	0,69	0,80	0,95	1,02 ⁱ	0,97 ⁱ
Malta	..	..	..	..	..	..	..
Německo	2,25 ^f	2,31	2,44	2,49	2,51	2,53	2,50 ^e
Nizozemsko	1,99	1,94	2,02 ^f	1,90 ^f	1,89 ^f	..	..
Polsko	0,65	0,68	0,70	0,66	0,64	0,59	0,59
Portugalsko	0,57 ^f	..	0,75	..	0,85	0,80 ^{op}	0,79 ^p
Rakousko	1,56 ^e	1,78	1,91	1,95	2,07	2,19	2,19
Řecko	0,49	..	0,67	..	0,64	..	0,62
Slovensko	0,93	0,79	0,66	0,65	0,64	0,58	0,57
Slovinsko	1,59 ⁱ	1,39	1,42	1,44	1,56	1,53	1,53 ^e
Španělsko	0,81	0,89	0,88	0,94	0,95	1,03	1,11
Švédsko	3,35	3,62 ^e	3,65	..	4,27	..	..
V. Británie	1,97	1,81	1,85	1,85 ^f	1,89 ^f	1,87	..

Poznámky: b – zlom v časové řadě, e – odhadovaná hodnota, p – předběžná hodnota, r – revidovaná hodnota, i – EU-15 a EU-25 bez Lucemburska 1995-1999, bez Malty do r. 2001, hodnota pro Maďarsko zahrnuje rovněž výdaje mimo jednotky VaV, hodnota pro Slovinsko zahrnuje nadhodnocená data za sektor vyššího vzdělávání v letech 1993-1995. Pramen: EUROSTAT – Structural Indicators (2005)

Tabulka 2A: Pracovníci ve výzkumu a vývoji a výzkumníci (v % zaměstnanosti, HC)

	Pracovníci ve výzkumu a vývoji					Výzkumníci				
	1998	1999	2000	2001	2002	1998	1999	2000	2001	2002
Belgie	1,61 ^s	1,67 ^s	1,71 ^s	1,84 ^s	..	..	..	..	..	..
Česká rep.	0,95	1,00	1,03	1,04	1,13	0,48	0,53	0,56	0,57	0,65
Dánsko	..	2,02 ^f	2,05 ^e	2,20	2,26	..	1,06	..	1,10	1,38
Estonsko	1,08	1,13	1,15	1,18	1,19	0,73	0,79	0,80	0,83	0,88
Finsko	2,79	2,87	2,91	2,90	3,04	1,82	1,85	..	..	2,09
Francie	1,71	..	1,70	..	1,71	0,89	..	0,92	..	0,97
Irsko	1,02 ^s	1,01 ^s	0,98 ^s	..	..	..	..	..	..	..
Itálie	1,09	1,04	..	..	..	..	0,48	0,48	..	..
Kypr	..	0,54	0,55	0,56	0,61	..	0,24	0,27	0,28	0,32
Litva	1,05	1,03	1,03	1,09	0,95	0,72	0,72	0,71	0,74	0,67
Lotyšsko	0,62	0,64	0,87	0,87	0,93	0,38	0,42	0,65	0,60	0,62
Lucembursko	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Maďarsko	1,13	1,11	1,19	1,18	1,26	0,65	0,65	0,73	0,73	0,77
Malta	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Německo	1,71 ^s	1,74 ^s	1,74 ^s	1,74 ^s	..	..	..	..	..	..
Nizozemsko	1,52 ^s	1,60 ^s	1,57 ^s	1,51 ^s	..	..	0,76 ^s	..	..	..
Polsko	0,83	0,84	0,87	0,87	0,89	0,56	0,58	0,61	0,63	0,66
Portugalsko	..	0,75 ^f	..	0,77	..	..	0,58	..	0,61	..
Rakousko	1,46	..	..	..	..	0,87	..	..	..	..
Řecko	..	1,45	..	..	..	..	..	..	..	..
Slovensko	1,12	1,06	1,07	1,04	1,00	0,77	0,72	0,76	0,75	0,73
Slovinsko	1,32	1,38	1,37	1,35	1,34	0,71	0,76	0,73	0,74	0,76
Španělsko	..	1,23	..	1,32	1,43	..	0,80	..	0,88	0,92
Švédsko	..	2,65	..	2,56	..	..	..	..	..	..
V. Británie	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0,77

Poznámky: s – odhad EUROSTATu, r – revidovaná hodnota. Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

Tabulka 3A: Veřejné výdaje na výzkum a vývoj

	v % HDP				
	1998	1999	2000	2001	2002
Belgie	0,45	0,46	0,46	0,47	..
Česká rep.	0,43	0,49	0,55	0,53	0,52
Dánsko	0,64	0,68	..	0,67	..
Estonsko	0,39	0,49	0,39	0,41	0,43
Finsko	0,87	0,94	0,89	0,87	0,90
Francie	0,81	0,80	0,84	0,82	..
Irsko	0,29	0,26	0,26	..	..
Itálie	0,22	0,20	0,20	0,20	..
Kypr	0,13	0,12	0,12	0,12	..
Litva	..	..	..	..	..
Lotyšsko	0,24	0,22	0,20	0,22	0,20
Lucembursko	..	..	0,13	0,15	..
Maďarsko	0,38	0,37	0,40	0,51	0,60
Malta	..	..	..	..	..
Německo	0,81	0,78	0,78	0,79	0,80
Nizozemsko	0,73	0,72	0,66	0,68	..
Polsko	0,40	0,41	0,42	0,41	0,36
Portugalsko	0,48	0,53	0,52	0,52	..
Rakousko	0,67	0,74	0,74	0,79	0,79
Řecko	0,28	0,33	0,33	0,31	..
Slovensko	0,36	0,31	0,28	0,26	0,25
Slovinsko	0,56	0,53	0,58	0,58	0,55
Španělsko	0,35	0,36	0,36	0,38	0,40
Švédsko	..	0,89	..	0,90	..
V. Británie	0,55	0,55	0,53	0,53	0,50

Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005

Tabulka 4A: Podnikové výdaje na výzkum a vývoj a zdroje financování (v %)

	Podnikové výdaje v % HDP						Zdroje financování		
	1995	1996	1998	2001	2002	2003	Podniky	Vláda	Zahr.
Belgie	1,22	1,29	1,35	1,60	1,40	1,33	..	..	..
Česká rep.	0,62	0,59	0,75	0,74	0,75	0,77	81,0	12,0	5,5
Dánsko	1,05	1,13	1,33	1,65	1,76	1,84	86,9	2,3	10,8
Estonsko	..	..	0,11	0,25	0,23	0,28	87,0	5,6	7,4
Finsko	1,43	1,67	1,92	2,41	2,40	2,45	95,8	3,3	0,8
Francie	1,39	1,40	1,33	1,39	1,43	1,36	..	..	..
Irsko	0,96	0,93	0,89	0,78	0,76	0,77	87,3	3,0	9,2
Itálie	0,53	0,54	0,52	0,56	0,56	0,54	76,1	14,1	9,6
Kypr	..	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	87,9	1,8	10,3
Litva	..	0,02	0,01	0,20	0,11	0,14	54,2	9,6	36,2
Lotyšsko	0,13	0,12	0,09	0,15	0,17	0,14	64,2	16,0	19,8
Lucembursko	..	..	..	..	..	1,58	89,2	2,5	8,3
Maďarsko	0,32	0,28	0,26	0,38	0,36	0,35	70,9	6,4	22,4
Malta	..	..	..	..	0,07	0,08	..	..	..
Německo	1,45	1,45	1,54	1,72	1,72	1,75	91,3	6,1	2,4
Nizozemsko	1,04	1,06	1,05	1,05	0,98	1,01	81,3	3,8	14,9
Polsko	0,25	0,27	0,28	0,23	0,13	0,16	..	..	..
Portugalsko	0,11	..	..	0,27	0,26	0,26	89,2	5,3	5,5
Rakousko	..	..	1,12	..	1,42	..	..	..	..
Řecko	0,14	0,12	..	0,21	..	0,20	..	..	..
Slovensko	0,50	0,52	0,52	0,43	0,37	0,32	75,3	22,1	1,2
Slovinsko	0,74	0,68	0,72	0,90	0,91	0,90	93,2	4,9	1,8
Španělsko	0,39	0,40	0,47	0,50	0,56	0,60	83,5	11,1	5,2
Švédsko	2,49	..	2,76	3,31	..	..	85,9	5,9	8,1
V. Británie	1,29	1,24	1,19	1,27	1,25	1,24	63,1	10,9	26,0

Poznámky: Zdroje financování rok 2003. Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005

Tabulka 5A: Struktura výdajů na výzkum a vývoj podle sektoru financování a provádění (v %)

	Sektor financování						Sektor provádění					
	Podniky		Vláda		Zahraničí		Podniky		Vláda		VŠ	
	1999	2002	1999	2002	1999	2002	1999	2003	1999	2003	1999	2003
Belgie	66,2	64,3	23,5	21,4	7,3	11,8	71,6	74,0 ^p	6,2	6,4 ^p	21,0	18,4 ^p
Česká rep.	52,6	53,7	42,6	42,1	4,0	2,7	62,9	61,0	24,3	23,3	12,3	15,3
Dánsko	59,0	61,5	31,2	28,0	5,4	7,8	63,4	69,2 ^p	15,2	6,9 ^p	20,3	23,2 ^p
Estonsko	24,2	29,2	64,8	53,9	8,8	14,4	23,9	28,8 ^b	24,4	17,0 ^e	51,2	50,8 ^f
Finsko	67,0	69,5	29,2	26,1	3,0	3,1	68,2	70,5	12,1	9,7	19,7	19,2
Francie	54,1	52,1	36,9	38,4	7,0	8,0	63,2	62,3	18,1	17,1	17,2	19,3
Irsko	64,4	..	21,9	..	12,0	..	73,3	64,1 ^p	6,0	8,2 ^p	20,7	27,7 ^p
Itálie	..	..	..	..	..	..	49,3	48,3	19,2	18,2	31,5	32,8
Kypr	17,4	17,4	68,5	61,7	7,7	15,1	20,2	19,2 ^p	49,4	41,4 ^p	24,0	29,6 ^p
Litva	31,6	27,9	..	56,3	6,7	7,1	4,4	20,5 ^f	57,9	26,6 ^p	37,3	52,9 ^p
Lotyšsko	22,2 ^r	21,7	56,2 ^r	42,7	21,6	35,6	17,2	34,3	33,5	23,4	49,3	42,3
Lucembursko	90,7	..	..	..	1,7 ^e	..	..	..	..	..	..	..
Maďarsko	38,5	30,6	53,2	58,6	5,6	10,4	40,2	36,7	32,3	31,3	22,3	26,7
Malta	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Německo	65,4	65,5	32,1	31,6	2,1	2,4	69,8	69,2 ^f	13,8	13,7 ^p	16,5	17,1 ^e
Nizozemsko	49,7	51,8	35,8	36,2	11,2	11,0	56,4 ^r	58,2 ^r	16,5 ^f	14,8 ^r	26,2 ^r	27,0 ^r
Polsko	38,1	31,0	58,5	61,1	1,7	4,8	41,3	27,4	30,8	40,7	27,8	31,7
Portugalsko	21,3	31,5	69,7	61,0	5,3	4,9 ^e	22,7	33,1 ^p	27,9	16,4 ^p	38,6	40,1 ^p
Rakousko	41,1	41,8	38,9	36,2	19,6	21,7	..	..	..	..	..	..
Řecko	24,2	29,7 ^e	48,9	46,9 ^e	24,5	21,4 ^e	28,5	32,9	21,7	21,0	49,5	45,7
Slovensko	49,9	53,6	47,9	44,1	2,3	2,1	62,6	55,2	27,5	31,6	9,9	13,2
Slovinsko	56,9	60,0	36,8	35,6	5,6	3,7	55,0	59,6 ^e	28,5	23,1 ^e	15,9	15,6 ^e
Španělsko	48,9	48,9	40,8	39,1	5,6	6,8	52,0	54,1	16,9	15,4	30,1	30,3
Švédsko	67,8	71,9	24,5	21,0	3,5	3,4	75,1	77,6	3,4	2,8	21,4	19,4
V. Británie	48,5	46,7	29,2	26,9	17,3	20,5	67,8	67,0	10,7	8,9	20,1	22,6

Poznámky: b – zlom v časové řadě, e – odhadovaná hodnota, p – předběžná hodnota, r – revidovaná hodnota, f – prognóza. Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005, vlastní propočty.

Tabulka 6A: Výzkumníci dle sektorů (2002, FTE, v %)

	podnikatel- ský sektor	vládní sektor	VŠ
Belgie	55,1	6,7	37,4
Česká rep.	41,3	29,6	28,6
Dánsko	60,8	8,5	30,2
Estonsko	15,2	15,1	68,3
Finsko	55,1	11,9	32,1
Francie	51,1	12,9	34,1
Irsko	65,0	5,8	29,0
Itálie	39,3	19,0	39,7
Kypr	26,9	23,9	44,6
Litva	4,2	29,6	66,2
Lotyšsko	19,6	15,9	64,5
Lucembursko	..	..	..
Maďarsko	29,0	30,9	40,1
Malta	17,3	8,1	74,6
Německo	58,5	14,7	26,8
Nizozemsko	..	..	..
Polsko	8,3	25,9	65,7
Portugalsko	17,5	18,3	51,0
Rakousko	..	..	..
Řecko	..	..	..
Slovensko	23,6	25,9	50,4
Slovinsko	34,9	32,2	29,4
Španělsko	29,6	15,2	54,9
Švédsko	..	..	..
V. Británie	..	..	..

Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

Tabulka 7A: Absolventi doktorského studia přírodovědných a technických oborů

	Podíl na všech Ph.D. absolventech (v %)				Podíl na populaci 25-34 let (v ‰)			
	1998	1999	2002	2003	1998	1999	2002	2003
Belgie	..	..	50,3	49,6	..	..	0,5	0,5
Česká rep.	56,0	57,2	50,6	52,7	0,3	0,3	0,4	0,5
Dánsko	58,9	43,1	39,3	54,4	0,3	0,5	0,5	0,6
Estonsko	19,8	30,4	20,2	21,7	0,1	0,2	0,2	0,3
Finsko	38,0	38,1	40,3	..	0,9	1,1	1,1	..
Francie	60,4	57,3	..	57,3	0,7	0,7	..	0,6
Irsko	63,4	60,2	61,8	57,7	0,6	0,6	0,5	0,6
Itálie	36,9	41,5	49,7	49,0	0,2	0,2	0,2	0,4
Kypr	..	..ⁱ	.. ⁱ	100,0 ⁱ	..	..ⁱ	.. ⁱ	0,0 ⁱ
Litva	28,7	38,7	29,7	30,6	0,1	0,2	0,2	0,2
Lotyšsko	43,8	44,0	34,6	35,9	0,1	0,1	0,1	0,1
Lucembursko	.. ⁱ	.. ⁱ	.. ⁱ	..	..ⁱ	.. ⁱ	.. ⁱ	..
Maďarsko	45,6	37,0	25,3	23,0	0,4	0,3	0,2	0,2
Malta	28,6	33,3	..	..	..	0,0	..	..
Německo	38,5	38,9	36,3	36,0	0,7	0,8	0,8	0,8
Nizozemsko	37,1	35,6	36,5	37,1	0,4	0,3	0,4	0,4
Polsko	36,1	32,1	34,3	33,6	0,2	0,3	0,3	0,3
Portugalsko	34,1	34,9	34,0	31,3	0,6	0,5	0,6	0,7
Rakousko	39,3	39,8	39,8	34,7	0,6	0,6	0,7	0,7
Řecko	..	..	..	..	..	..	..	..
Slovensko	57,9	44,8	40,7	22,2	0,3	0,2	0,4	0,6
Slovinsko	46,0	40,8	53,1	47,7	0,4	0,4	0,6	0,6
Španělsko	38,0	41,2	38,5	36,8	0,3	0,4	0,4	0,4 ⁱ
Švédsko	49,7	50,3	49,1	51,3	1,1	1,2	1,4	1,5
Velká Británie	53,2	51,2	50,8	50,2	0,6	0,6	0,8	0,9 ⁱ

Poznámky: i – Kypr (1999-2003): data nezahrnují absolventy v zahraničí. Lucembursko (1998-2003): nemá ucelený univerzitní systém, většina studentů studuje v zahraničí, Velká Británie (2001): změna metodologie, data v předchozích letech nejsou srovnatelná. Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Education and Training, k 1. 11. 2005.

Tabulka 8A: Spolupráce mezi podniky a místními vysokými školami

	1998	1999	2000	2002	2003	2004
Belgie	4,88	5,23	4,70	5,20	4,60	4,50
Česká rep.	3,55	3,69	3,30	4,10	3,70	3,80
Dánsko	4,57	4,84	3,90	4,60	4,60	4,80
Estonsko	..	..	..	3,50	3,50	3,50
Finsko	5,95	6,00	5,80	5,90	5,90	5,80
Francie	4,53	4,38	4,50	3,80	4,20	4,00
Irsko	5,42	4,83	3,80	5,20	4,70	4,30
Itálie	3,35	3,26	4,20	3,40	3,90	2,90
Kypr	..	..	..	..	..	2,50
Litva	..	..	..	3,10	3,30	3,50
Lotyšsko	..	..	..	3,20	3,70	2,60
Lucembursko	3,83	4,12	3,70	..	2,90	3,00
Maďarsko	3,67	4,15	3,80	3,90	3,00	2,80
Malta	..	..	..	..	2,90	2,70
Německo	4,59	4,89	4,60	5,10	5,10	5,20
Nizozemsko	5,00	5,06	4,90	4,80	4,40	4,90
Polsko	3,29	3,32	3,60	3,50	3,40	3,10
Portugalsko	3,06	3,36	4,50	3,40	3,30	3,30
Rakousko	4,66	4,87	4,80	4,60	4,10	4,60
Řecko	3,18	3,04	3,40	3,70	3,60	3,30
Slovensko	4,05	4,13	4,50	3,80	3,50	3,40
Slovinsko	..	..	..	3,70	3,70	3,80
Španělsko	3,64	3,51	4,10	3,90	3,60	3,60
Švédsko	5,24	5,35	4,60	5,40	5,30	5,30
Velká Británie	4,95	4,87	4,20	4,90	4,90	5,00

Poznámka: 7 – nejlepší hodnocení, 1 – nejhorší hodnocení. EU-25 a EU-15 – nevážené průměry. Pramen: WEF – Global Competitiveness Report 1998-2004, vlastní úpravy.

Tabulka 9A: Výdaje státního rozpočtu na výzkum a vývoj (v %)

	Celkem (v % HDP)			Civilní VaV (v % HDP)			Podíl na vládních výdajích		
	2000	2002	2003	2000	2002	2003	2000	2002	2003
Belgie	0,57	0,61	0,62	0,57	0,61	0,61	1,20	1,20	1,20
Česká rep.	..	0,51	0,53	..	0,49	..	..	1,10	1,00
Dánsko	0,77	0,67	0,74	..	0,67	0,75	1,40	1,21	1,30
Estonsko	0,35 ^e	..	..	..	..	..	0,90 ^e	..	..
Finsko	0,99	0,99	1,01	0,97	0,97	..	2,02	1,98	2,00
Francie	0,96 ^r	1,00	..	0,75 ^r	0,77	..	1,85 ^r	1,90	..
Irsko	0,31 ^r	0,30	0,34	0,40	..	..	0,97 ^r	0,91	1,00
Itálie	0,66	..	..	0,65	..	..	1,40	..	..
Kypr	..	0,00	..	..	..	..	..	0,00	..
Litva	0,29	..	..	0,29	..	..	0,77	..	..
Lotyšsko	0,19	0,18	0,18	0,18	..	..	0,50	0,51	0,50
Lucembursko	0,13 ^r	0,21 ^r	0,25 ^r	..	..	..	0,30	0,50	0,60
Maďarsko	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Malta	0,90	0,57	0,01	..	..	..	2,10	..	0,00
Německo	0,79	0,78	0,79	0,73	0,74	0,74	1,75	1,63	1,64
Nizozemsko	0,80	0,77	0,72	0,79	0,76	..	1,80	1,70	1,50
Polsko	0,39	..	..	..	..	..	0,90	..	..
Portugalsko	0,59	0,70	0,65	0,59	0,69	..	1,40	1,50	1,40
Rakousko	0,61	0,66	0,64	..	0,66	..	1,20	1,30	1,30
Řecko	0,35	0,29	0,30	0,34	..	..	0,70	0,60	0,60
Slovensko	0,36	0,32	0,32	..	0,29	0,30	0,60	0,62	0,80
Slovinsko	0,52	0,55	0,57	0,52	0,55	..	1,10	1,10	1,20
Španělsko	..	0,74	0,74	..	0,54	0,56	..	1,93	1,95
Švédsko	0,72	..	..	0,67	..	..	1,30	..	..
V. Británie	0,66	0,76	0,79	0,43	0,43	..	1,72	1,90	1,80

Poznámky: e – odhadovaná hodnota, r – revidovaná hodnota. Pramen: EUROSTAT – New Cronos, Science and Technology, k 1. 11. 2005.

Tabulka 10A: Výdaje na rizikový kapitál podle fází rozvoje firmy (v % HDP)

	Předstartovní a startovní fáze				Fáze expanze a přesunu vlastnictví			
	1999	2000	2003	2004	1999	2000	2003	2004
Belgie	0,090	0,107	0,014	0,017	0,175	0,108	0,032	0,063
Česká rep.	0,001	0,026	0,001	0,000	0,047	0,175	0,002	0,010
Dánsko	0,019	0,020	0,050	0,085	0,033	0,092	0,057	0,060
Estonsko	..	..	..	..	..	..	..	..
Finsko	0,057	0,104	0,059	0,027	0,083	0,089	0,145	0,049
Francie	0,038	0,081	0,025	0,025	0,090	0,150	0,091	0,078
Irsko	0,045	0,109	0,025	0,019	0,043	0,103	0,035	0,023
Itálie	0,013	0,046	0,005	0,002	0,043	0,091	0,055	0,040
Kypr	..	..	..	..	..	..	..	0,000
Litva	..	..	..	..	..	..	..	0,000
Lotyšsko	..	..	..	..	..	..	..	0,000
Lucembursko	..	..	..	..	..	..	..	0,000
Maďarsko	0,004	0,003	0,000	0,000	0,013	0,057	0,029	0,119
Malta	..	..	..	..	..	..	..	..
Německo	0,051	0,081	0,014	0,016	0,085	0,112	0,020	0,033
Nizozemsko	0,099	0,093	0,008	0,008	0,248	0,295	0,098	0,081
Polsko	0,011	0,023	0,009	0,000	0,095	0,089	0,045	0,049
Portugalsko	0,008	0,027	0,043	0,027	0,040	0,093	0,042	0,089
Rakousko	0,007	0,029	0,013	0,007	0,031	0,043	0,032	0,044
Řecko	0,017	0,007	0,007	0,002	0,040	0,151	0,007	0,001
Slovensko	0,001	0,000	0,000	0,006	0,008	0,007	0,010	0,006
Slovinsko	..	..	..	..	..	..	..	..
Španělsko	0,016	0,033	0,008	0,008	0,086	0,100	0,123	0,146
Švédsko	0,102	0,088	0,064	0,083	0,088	0,129	0,089	0,160
V. Británie	0,019	0,103	0,039	0,048	0,185	0,295	0,217	0,184

Pramen: EUROSTAT – Structural Indicators, Research and Innovation, 1. 11. 2005.

Tabulka 11A: Počet vědeckých a technických publikací na 1000 obyvatel

	1995	1996	1997	2001	2002	2003	2004
Belgie	0,717	0,842	0,850	0,972	0,981	1,095	1,076
Česká rep.	0,305	0,363	0,365	0,440	0,457	0,512	0,505
Dánsko	1,112	1,234	1,263	1,440	1,395	1,575	1,481
Estonsko	0,254	0,308	0,351	0,412	0,423	0,473	0,508
Finsko	1,045	1,185	1,234	1,448	1,407	1,550	1,472
Francie	0,651	0,732	0,748	0,803	0,770	0,845	0,778
Irsko	0,757	0,924	0,899	1,042	1,043	1,142	1,183
Itálie	0,397	0,470	0,479	0,557	0,561	0,633	0,617
Kypr	0,141	0,157	0,206	0,243	0,243	0,314	0,334
Litva	0,079	0,086	0,103	0,144	0,176	0,188	0,233
Lotyšsko	0,108	0,115	0,124	0,128	0,150	0,140	0,146
Lucembursko	0,127	0,137	0,171	0,228	0,207	0,292	0,342
Maďarsko	0,288	0,317	0,334	0,412	0,396	0,449	0,414
Malta	0,093	0,087	0,104	0,111	0,118	0,160	0,113
Německo	0,591	0,679	0,713	0,802	0,778	0,844	0,792
Nizozemsko	0,990	1,095	1,125	1,169	1,160	1,283	1,244
Polsko	0,179	0,198	0,201	0,274	0,287	0,328	0,339
Portugalsko	0,148	0,185	0,207	0,344	0,356	0,438	0,462
Rakousko	0,601	0,697	0,764	0,924	0,901	1,027	0,975
Řecko	0,279	0,339	0,356	0,496	0,500	0,587	0,598
Slovensko	0,340	0,379	0,353	0,360	0,343	0,372	0,364
Slovinsko	0,378	0,433	0,526	0,795	0,793	0,922	0,871
Španělsko	0,352	0,429	0,464	0,562	0,579	0,634	0,639
Švédsko	1,353	1,533	1,541	1,740	1,678	1,791	1,677
V. Británie	0,973	1,120	1,087	1,190	1,146	1,250	1,191

Pramen: ISI Web of Science (publikace), k 1. 11. 2005, World Bank – World Development Indicators (počet obyvatel), vlastní propočty.

Tabulka 12A: Patentové přihlášky u Evropského patentového úřadu (na mil. obyvatel)

	Patenty celkem				High-tech patenty			
	1998	1999	2001	2002	1998	1999	2001	2002
Belgie	140,0	145,1	160,9	148,1 ^p	16,9	21,2	24,9	27,7 ^p
Česká rep.	9,7	9,8	11,4	10,9 ^{ep}	0,7	0,6	0,8	0,5 ^{ep}
Dánsko	139,7	168,5	225,7	214,8 ^p	24,8	29,0	45,6	44,9 ^p
Estonsko	5,0	5,8	12,4 ^p	8,9 ^{ps}	0,3	1,5	2,4 ^p	2,6 ^{ps}
Finsko	260,2	294,2	377,4	310,9 ^p	99,5	120,2	165,6	120,2 ^p
Francie	125,7	131,0	150,2 ^e	147,2 ^e	20,2	24,6	31,8 ^e	31,8 ^{ep}
Irsko	55,2	69,9 ^e	92,9 ^{ep}	89,9 ^p	10,2	15,2 ^e	35,2 ^{ep}	26,8 ^p
Itálie	64,4	68,1	80,6 ^e	74,7 ^p	5,4	5,7	7,2 ^e	7,1 ^p
Kypr	13,3	13,2	20,0	9,9 ^p	3,0	..	2,9	0,7 ^p
Litva	1,1	0,6	2,6 ^{bp}	2,6 ^p	0,3	..	0,5 ^{bp}	1,3 ^p
Lotyšsko	4,5	4,9	7,6	6,0 ^p	..	0,3	0,5	..
Lucembursko	143,5	200,5 ^e	216,6 ^b	201,3 ^e	6,5	9,3 ^e	11,3 ^{bc}	7,5 ^{ep}
Maďarsko	13,3	13,4	20,9	18,3 ^p	1,3	2,0	5,4	4,0 ^p
Malta	7,9	10,6	12,8 ^e	17,7 ^{ep}	..	..	..	0,8 ^{ep}
Německo	247,6	273,5	320,4	301,0 ^p	29,6	35,3	51,6	45,5 ^p
Nizozemsko	178,3	197,3	255,4	278,9 ^p	38,4	48,0	73,3	93,0 ^p
Polsko	2,0	1,5	3,2	2,7 ^p	0,2	0,2	0,4	0,3 ^p
Portugalsko	2,4	4,7	6,5 ^e	4,3 ^p	0,2	0,4	0,7 ^e	0,8 ^p
Rakousko	142,3	140,3	180,3	174,8 ^p	11,0	12,4	20,5	23,6 ^p
Řecko	7,1	8,1	8,3	8,1 ^p	0,6	0,9	2,1	1,4 ^p
Slovensko	5,9	4,3	7,1	4,3 ^{bp}	0,4	0,6	1,2	0,9 ^{bp}
Slovinsko	17,1	25,7	43,7	32,8 ^p	3,4	1,6	7,7	3,4 ^p
Španělsko	21,0	23,3 ^e	28,8	25,5 ^p	2,0	3,1 ^e	4,1	3,5 ^p
Švédsko	307,0	308,5	383,0	311,5 ^p	72,6	73,6	108,2	74,7 ^p
V. Británie	101,0	111,2	138,4 ^e	128,7 ^p	18,5	22,9	37,2 ^e	32,0 ^p

Poznámky: b – zlom v časové řadě, s – odhad EUROSTATu, e – odhadovaná hodnota, p – předběžná hodnota. Pramen: EUROSTAT – New Cronos/European and US Patenting System.

Obsah:

1. Úvod	2
2. Kontext vzniku koncepce národního inovačního systému	3
3. Charakteristika koncepce národního inovačního systému	5
4. Možnosti uplatnění interaktivní koncepce národního inovačního systému	7
5. Vstupy výzkumných aktivit a jejich strukturální charakteristiky.....	9
6. Struktura výzkumných a vývojových zdrojů.....	13
6.1 Struktura výdajů na výzkum a vývoj.....	13
6.2 Struktura zpracovatelského průmyslu a služeb podle jeho výzkumného zázemí.....	20
6.3 Výzkum a vývoj členěný podle dalších strukturálních hledisek	23
6.4 Typologie národního systému výzkumu a vývoje.....	27
7. Vybrané předpoklady inovační výkonnosti.....	29
7.1 Význam infrastruktury pro podporu inovací: nové koncepční přístupy.....	29
7.2 Kvalifikace pro výzkum a vývoj	33
7.3 Podniky a akademická věda	35
7.4 Vládní podpora výzkumu a vývoje.....	37
7.5 Rizikový kapitál.....	38
7.6 Vědecké a technické publikace, patentová statistika.....	40
8. Závěr.....	44
Literatura	47
Přílohy	49

National Innovation Systems – Research and Development Resources, Infrastructure Preconditions

Abstract:

The aim of the following text is the analysis of resources and preconditions for development of innovation system in the Czech republic. The analysis makes use of mainstream theoretical concepts of economic and social studies of science, technology and innovation as well as available and internationally comparable databases in these fields. The text is divided into three thematic areas, which are covering necessary conceptual and analytical aspects of the analysed issues. In the first thematic area the concept of national innovation system is outlined, which is used in the following analysis as a guide and framework for interpretation of innovative environment, its actors and relations among them. The respective concept has helped clarify structural dependencies and growth opportunities in national innovation environment. The second thematic area is focused on analysis of situation and trends in growth and structural changes of research and development; the analysis avail itself of both the funding and personnel indicators and the qualitative evaluation. The analysis of selected factors of infrastructure for support of innovations is presented in the third thematic area. It pays attention to current institutional barriers (e.g. relation between academia and industry) or deficient availability of some important factors (like public outlays for R&D or venture capital).

Key words:

National innovation system, research and development inputs, structure of research and development activities

JEL Classification: O14

Anna Kadeřábková, Centre for Economic Studies, I. P. Pavlova 3, CZ – 120 00 Praha 2 (e-mail: anna.kaderabkova@vsem.cz)

Karel Müller, Centre for Economic Studies, I. P. Pavlova 3, CZ – 120 00 Praha 2 (e-mail: karel.muller@vsem.cz)

Dosud vyšlo:

WP CES VŠEM 1/2005. Vintrová, R.: Co neodhaluje HDP při analýze ekonomického růstu a reálné konvergence.

WP CES VŠEM 2/2005. Spěváček, V.: Ekonomický růst České republiky ve světle ukazatelů reálného důchodu.

WP CES VŠEM 3/2005. Vymětal, P., Žák, M.: Vývoj institucí a ekonomická výkonnost.

WP CES VŠEM 4/2005. Müller K.: Institucionální kontext inovačně založené ekonomiky.

WP CES VŠEM 5/2005. Hájek, M.: Ekonomický růst a souhrnná produktivita faktorů v České republice v letech 1992-2004.

WP CES VŠEM 6/2005. Hrach, K., Mihola, J.: Souhrnné ukazatele – poznámky k jejich určování.

WP CES VŠEM 7/2005. Kadeřábková, A.: Kvalitativní náročnost české ekonomiky.

WP CES VŠEM 8/2005. Kadeřábková, A. a kol.: Metodologické hodnocení národní konkurenceschopnosti.

WP CES VŠEM 9/2005. Basl, J., Pour, J.: Informační společnost a ICT.

WP CES VŠEM 10/2005. Müller, K.: Institutional Analysis of Innovation Systems: an attempt at interdisciplinary approach.

WP CES VŠEM 11/2005. Spěváček, V., Vintrová, R., Hájek, M., Žďárek, V.: Růst, stabilita a konvergence české ekonomiky v letech 1996-2004.

Centrum ekonomických studií Vysoké školy ekonomie a managementu

www.cesvsem.cz

Centrum ekonomických studií VŠEM je výzkumné pracoviště Vysoké školy ekonomie a managementu a působí v rámci Grantového fondu VŠEM. Výzkum je zaměřen zejména na analýzu faktorů konkurenceschopnosti české ekonomiky v mezinárodním srovnání a na identifikaci souvisejících hospodářsko politických implikací pro podporu ekonomického dohánění a přechodu na znalostně založenou ekonomiku. Realizace výzkumných aktivit probíhá od roku 2005 v rámci dvou dlouhodobých výzkumných projektů (Růstová výkonnost a kvalitativní konkurenceschopnost české ekonomiky, GA402/05/2210; Centrum výzkumu konkurenční schopnosti české ekonomiky, MŠMT 1M0524). Tematicky je výzkum zaměřen na čtyři dílčí komponenty: (1) Růstová výkonnost a stabilita, (2) Institucionální kvalita, (3) Konkurenční výhoda a inovační výkonnost, (4) Kvalita lidských zdrojů (realizovaná Národní observatoří zaměstnanosti a vzdělávání).

Working Paper CES VŠEM

Redakční rada:

Doc. Ing. Anna Kadeřábková, Ph.D.

Doc. Ing. Karel Müller, CSc

Prof. Ing. Vojtěch Spěváček, DrSc.

Prof. Ing. Milan Žák, CSc.

Odpovědná redaktorka:

Ing. Marta Ondráčková

Redaktorka textu:

Ing. Hana Rosická



I.P.Pavlova 3
120 00 Praha 2
tel +420 841 133 166
bulletin@vsem.cz
www.cesvsem.cz