

13. VĚDA A TECHNOLOGIE, INFORMAČNÍ SPOLEČNOST

A. VĚDA A TECHNOLOGIE

Věda představuje konzistentní systém verifikovatelných poznatků o určité skupině jevů a zároveň metody spojené s jejich získáváním, zpracováním, teoretickým vysvětlením a praktickým využitím.

Technologie vystupují ve třech základních formách: **hmotné** jako znalosti vtělené do fyzických objektů (stroje, zařízení, přístroje atd.); **nehmotné** jako znalosti akumulované v lidech (lidský kapitál), informace vtělené do elektronických médií a dokumentů (software, plány, projekty, výsledky pozorování, matematické výpočty, mapy atd.) a **institucionální**, tj. uspořádání činností a vztahů (organizační struktura, systém řízení, normy, předpisy atd.). Zatímco se tedy věda zajímá, jak a proč se určité věci dějí, technologie se zaměřují na prostředky jejich uskutečňování.

Poznámky k tabulkám

Tab. 13-1. Lidské zdroje ve vědě a technologiích

Lidské zdroje ve vědě a technologiích (LZVT) jsou definovány v Canberra manuálu (Manuál pro měření lidských zdrojů ve vědě a technologii, OECD, Paříž, 1995) jako osoby, které **splňují alespoň jednu** z následujících podmínek:

- úspěšně ukončily **terciární úroveň vzdělávání** (ISCED stupeň 5A, 5B a 6);
- nejsou formálně kvalifikovány jako výše uvedené osoby, ale jsou **zaměstnány ve vědeckých a technických** (VaT) **oborech zaměstnání** (KZAM-R hlavní třída 2 a 3).

Osoby, které splňují jak podmínku úspěšného ukončení terciárního vzdělání, tak podmínku zaměstnání v povoláních VaT (současně), tvoří tzv. **jádro LZVT** (osoby pro systém LZVT nejcennější, aktivně se podílející na vědecko-technologickém rozvoji).

Tab. 13-2. Osoby s terciárním vzděláním

V České republice do terciární úrovně vzdělávání zahrnujeme osoby, které úspěšně ukončily terciární stupeň vzdělávání ve všech studijních oborech. Terciární úroveň vzdělávání je definována podle Mezinárodní standardní klasifikace vzdělávání ISCED 97 a zahrnuje stupně 5A, 5B a 6. (viz kap. 21. Vzdělávání).

Tab. 13-3. Zaměstnaní ve vědeckých a technických oborech

Mezi zaměstnané ve vědeckých a technických (VaT) zaměstnáních se řadí osoby, které vykonávají svoji hlavní pracovní činnost ve vědeckých (KZAM-R hlavní třída 2 – vědečtí a odborní duševní pracovníci) nebo technických zaměstnáních (KZAM-R hlavní třída 3 – techničtí, zdravotničtí, pedagogičtí pracovníci a pracovníci v příbuzných oborech), které jsou zdrojem jejich hlavních příjmů.

Data pocházejí z Výběrového šetření pracovních sil (VŠPS) ČSÚ (v tabulce jsou uváděny průměrné údaje příslušného roku). Podrobnější údaje o VŠPS lze získat v kapitole 10. Trh práce část B.

Tab. 13-4. Studenti a absolventi terciárního vzdělávání v přírodovědných a technických studijních oborech (ISCED 97)

Tabulka zobrazuje celkový **počet studentů a absolventů terciárního stupně vzdělávání** (ISCED stupeň 5A, 5B, 6) v **přírodovědných oborech** (biologické, fyzikální a chemické vědy, matematické vědy a statistika, informatika a výpočetní technika) a **technických vědách a naukách** (technické vědy a technicky zaměřená řemesla, výroba a zpracovatelský průmysl, architektura a stavebnictví) definovaných dle mezinárodní klasifikace oborů vzdělání ISCED 97 (ISCED třída 4 a 5).

Studenti a absolventi terciárního stupně vzdělávání v přírodovědných a technických oborech, představují toky (potenciální u studentů a reálné u absolventů) plynoucí do systému LZVT.

Údaje byly získány z datových zdrojů Ústavu pro informace ve vzdělávání. V tabulce jsou kvalifikované odhady založené na statistických údajích o vyšší odborné škole, (stav k 30. 9.), o absolventech (za školní rok) a SIMS (Sdružené informace z matrik studentů, výstupy za studenty k 31. 12., za absolventy za kalendářní rok). Kvalifikované odhady vycházejí z dat v oborovém členění a z převodníku KKO V x ISCED 97 x studijní obory. Vzhledem k tomu, že studijní obor se stejným kódem může mít na různých vysokých školách různý obsah a může být tedy zařazen do různých oborových kódů klasifikace ISCED 97, je nutné brát publikované údaje pouze jako kvalifikované odhady.

Údaje za vysoké školy a vyšší odborné školy jsou sbírány odlišnými způsoby a odlišnou metodikou, proto není možné údaje sčítat.

Tab. 13-5. až 13-10. Výzkum a vývoj

Pojmy **výzkum a vývoj** (VaV) jsou v České republice definovány zákonem o podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků. VaV se rozumí **systematická tvůrčí práce konaná za účelem získání nových znalostí nebo jejich využití**.

Výzkum je systematická tvůrčí práce rozšiřující poznání, včetně poznání člověka, kultury nebo společnosti, metodami umožňujícími potvrzení, doplnění či vyvrácení získaných poznatků, prováděná jako:

- **základní výzkum**, kterým jsou experimentální nebo teoretické práce prováděné s cílem získat znalosti o základech či podstatě pozorovaných jevů, vysvětlení jejich příčin a možných dopadů při využití získaných poznatků, nebo
- **aplikovaný výzkum**, kterým jsou experimentální nebo teoretické práce prováděné s cílem získání nových poznatků zaměřených na budoucí využití v praxi; ta část aplikovaného výzkumu, jehož výsledky se prostřednictvím vývoje využívají v nových výrobcích, technologiích a službách, které jsou určeny k podnikání podle zvláštního právního předpisu (např. obchodní zákoník, zákon o státním podniku), se označuje jako průmyslový výzkum.

Vývoj je systematické tvůrčí využití poznatků výzkumu nebo jiných námětů k produkci nových nebo zlepšených materiálů, výrobků nebo zařízení a nebo k zavedení nových či zlepšených technologií, systémů a služeb, včetně pořízení a ověření prototypů, poloprovozních nebo předváděcích zařízení.

Údaje o výzkumu a vývoji obsažené v této části kapitoly byly získány z výsledků pravidelného ročního statistického šetření určeného k měření lidských a finančních zdrojů určených k výzkumným a vývojovým činnostem. Statistické šetření plně respektuje metodické principy EU a OECD uvedené ve Frascati manuálu (OECD, Paříž, 2002) a Nařízení Komise Evropských společenství pro statistiku vědy a technologie.

Zpravodajskými jednotkami v oblasti statistického zjišťování výzkumu a vývoje jsou všechny právnické a fyzické osoby, které provádějí výzkum a vývoj (systematickou tvůrčí práci konanou za účelem získání nových znalostí nebo jejich využití v praxi) na území ČR jako svoji hlavní (OKEČ 73 – výzkumná pracoviště) nebo vedlejší ekonomickou činnost, a to bez ohledu na počet jejich zaměstnanců, sektor nebo odvětví (OKEČ) ve kterém působí.

Údaje o počtu pracovních sil působících ve výzkumu a vývoji (zaměstnanců) a výdajích na VaV jsou vždy souhrnem zpracovaných dat za předložené dotazníky. Od roku 2001 je pro dopočet údajů za zpravodajské jednotky, které ve stanoveném termínu výkaz nepředložily (tzv. non-response), využíváno matematicko-statistických metod.

Jednotlivé ukazatele VaV se sledují ve čtyřech základních **sektorech provádění výzkumu a vývoje** (dále jen sektorech) vycházejících z institucionálních sektorů a subsektorů používaných v Národních účtech:

- **podnikatelský sektor** zahrnuje všechny firmy, organizace a instituce, jejichž hlavní činností je tržní výroba zboží nebo služeb pro prodej široké veřejnosti za ekonomicky významnou cenu;
- **vládní sektor** je složen z orgánů státní správy a samosprávy na všech úrovních s výjimkou veřejně řízeného vyššího odborného a vysokého školství. Tento sektor v ČR zahrnuje především jednotlivá

pracoviště Akademie věd České republiky a ostatní výzkumná rezortní pracoviště (od 1. 1. 2007 většina těchto subjektů přešla na nový statut veřejné výzkumné instituce) a dále pak veřejné knihovny, archivy, muzea a jiná kulturní zařízení, které provádějí výzkum a vývoj jako svoji vedlejší činnost;

- **sektor vyššího odborného a vysokého školství** (dále jen sektor vysokoškolský) obsahuje univerzity, vysoké školy a další instituce pomaturitního vzdělávání. Zahrnuje také všechny výzkumné ústavy, experimentální zařízení a kliniky pracující pod přímou kontrolou nebo řízené nebo spojené s organizacemi vyššího vzdělávání. Od roku 2005 v souladu s metodikou OECD zahrnuje tento sektor i fakultní nemocnice. Tento sektor není samostatným institucionálním sektorem (SNA), byl však odděleně identifikován OECD pro svou důležitou roli ve výzkumu a vývoji;
- **neziskové instituce sloužící domácnostem** (dále jen soukromý neziskový sektor) zahrnuje soukromé instituce, včetně soukromých osob a domácností, jejichž primární cíl není tvorba zisku, ale poskytovat netržní služby domácnostem. Jedná se např. o sdružení výzkumných organizací, spolky, svazy, společnosti, kluby, hnutí či nadace.

Tab. 13-6. Zaměstnanci a výdaje na výzkum a vývoj podle krajů

Údaje se sledují z pohledu **regionálního členění** podle **místa pracoviště** výzkumu a vývoje jednotlivých zpravodajských jednotek. Jde především o jednotlivé fakulty vysokých škol, ale i některá pracoviště rezortních výzkumných ústavů.

Tab. 13-7. Zaměstnanci ve výzkumu a vývoji podle sektorů a zaměstnání

Zaměstnance ve výzkumu a vývoji tvoří výzkumní pracovníci, kteří provádějí přímo výzkum a vývoj, a dále pomocní, techničtí, administrativní a jiní pracovníci pracující na pracovištích výzkumu a vývoje v jednotlivých zpravodajských jednotkách.

Zaměstnanci VaV **podle druhu zaměstnání:**

- **výzkumní pracovníci** – zabývají se koncepcí nebo tvorbou nových znalostí, výrobků, procesů, metod a systémů, nebo takové projekty řídí. Jde převážně o vědecké a odborné duševní pracovníky a vedoucí pracovníky výzkumných a vývojových útvarů;
- **techničtí a ekvivalentní pracovníci** (dále jen techničtí pracovníci) – účastní se výzkumu a vývoje uskutečňováním vědeckých a technických úkolů, aplikováním konceptů a provozních metod, obvykle za dohledu výzkumných pracovníků;
- **další pomocní pracovníci** (dále jen ostatní) – řemeslníci, sekretářky a úředníci, kteří se podílí na výzkumných a vývojových činnostech nebo jsou začleněni do takových prací; zahrnutí jsou i manažeři a administrativní pracovníci, jejichž činnosti jsou přímou službou výzkumu a vývoji.

Počet zaměstnanců VaV je zjišťován pomocí dvou základních ukazatelů, jimiž jsou počet fyzických osob (HC) a přepočtený počet osob na ekvivalent plné roční pracovní doby věnované výzkumným a vývojovým činnostem (FTE):

- **počet zaměstnanců k 31. 12. ve fyzických osobách (HC)** vypovídá o evidenčním počtu osob aktivních (plně nebo částečně) ve výzkumných a vývojových činnostech zaměstnaných ke konci sledovaného roku ve sledovaných subjektech;
- **přepočtený počet zaměstnanců VaV (FTE)** vypovídá o průměrném evidenčním počtu zaměstnanců VaV přepočteném na plný pracovní úvazek věnovaný výzkumným a vývojovým činnostem.

Jeden FTE se rovná jednomu roku práce (na plný pracovní úvazek) zaměstnance, který se na 100 % věnuje VaV činnosti. U zaměstnanců, kteří se zabývají i jinou činností než VaV, je započtena pouze příslušná část jejich pracovní kapacity, čímž nedochází k nadhodnocení údajů o počtu zaměstnanců, kteří se věnují VaV. Ukazatel FTE v sobě zahrnuje také počet osob pracujících pro zpravodajskou jednotku na základě dohod o provedení práce a o pracovní činnosti přepočtených dle metodiky platné pro FTE.

V roce 2005 došlo v souladu s požadavky OECD a z důvodu zpřesnění tohoto ukazatele a lepší mezinárodní srovnatelnosti údajů za ČR ke změně výpočtu tohoto ukazatele. Údaje od roku 2005

o přepočteném počtu zaměstnanců VaV (FTE) tak nejsou srovnatelné s údaji za předchozí roky (1995–2004).

Tab. 13-8. Výdaje na výzkum a vývoj podle sektorů užití a zdrojů financování

Výdaje na vlastní výzkum a vývoj tvoří všechny výdaje (běžné i investiční) vynaložené v rámci zpravodajské jednotky nebo sektoru ekonomiky bez ohledu na zdroj jejich financování. Zahrnují se také výdaje uskutečněné mimo zpravodajskou jednotku, ale podporující vlastní VaV (např. nákup dodávek pro VaV).

Rozlišujeme pět základních sektorů jako zdrojů financí pro realizaci výzkumných a vývojových činností, a to ve čtyřech sektorech provádění VaV. Je to sektor podnikatelský (vlastní finanční zdroje nebo zdroje jiného ekonomického subjektu), sektor vládní (veřejné prostředky rozdělované ze státního rozpočtu z rozpočtových kapitol na výzkum a vývoj, rozpočtů krajů aj.), sektor vysokoškolský (vlastní příjmy), soukromý neziskový sektor a navíc **sektor zahraničí**.

Zahraníčí zahrnuje všechny instituce a jednotlivce umístěné mimo politické hranice země. Patří sem všechny mezinárodní organizace (Evropská komise, NATO aj.) včetně jejich zařízení a provozů uvnitř hranic země.

Tab. 13-10. Státní rozpočtové výdaje a dotace na výzkum a vývoj podle socio-ekonomických směrů (GBAORD)

Údaje se získávají od Rady vlády pro výzkum a vývoj a Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR. Doplňkové údaje jsou získány přímo od jednotlivých poskytovatelů státní podpory výzkumu a vývoje. Metodologie zajištění a zpracování dat vychází z Frascati manuálu OECD, zabezpečení údajů je realizováno dle Nařízení komise ES č. 753/2004. Číselník socio-ekonomických směrů (cílů) obsahuje Klasifikace NABS – Nomenklatura pro analýzu a srovnání vědeckých programů a rozpočtů (Eurostat, rev. 1992).

Tab. 13-11. Patenty udělené v České republice

Patent je veřejná listina vydaná Úřadem průmyslového vlastnictví ČR (dále jen ÚPV ČR) nebo některým národním či regionálním patentovým úřadem, která poskytuje právní ochranu na vynález po dobu až 20 let (pokud jsou spláceny udržovací poplatky), a to na teritoriu, pro něž byl úřadem vydán. Evropský patent (EP) je možno validovat (tzn. předat ÚPV ČR překlad patentového spisu patentu, uděleného Evropským patentovým úřadem a majícího účinky v ČR, do českého jazyka a zaplatit správní poplatek) v České republice od roku 2003. Patenty se udělují na vynálezy, které jsou nové, jsou výsledkem vynálezecké činnosti a jsou průmyslově využitelné. O patent se žádá podáním přihlášky vynálezu u ÚPV ČR. Účinky patentu nastávají ode dne oznámení o udělení patentu ve Věstníku ÚPV ČR.

Údaje byly zpracovány ČSÚ na základě datových zdrojů ÚPV ČR. Patentová data jsou tříděna dle metodiky Patentového manuálu OECD (OECD, Paříž 1994). Na základě Mezinárodního patentového třídění MPT) je pak možné užité vzory a udělené patenty začlenit do technologických oblastí. Patentová data členěná podle země přihlašovatele vynálezu jsou tříděna tzv. zlomkovou metodou (např. když dva přihlašovatelé z různých zemí podají společně patentovou přihlášku, jedna polovina tohoto patentu se připíše každé zemi).

Tab. 13-12. a 13-13. Nabyté a poskytnuté licence na patenty a užité vzory

Licence je jednou z možností, jak komerčně využít průmyslová práva a duševní vlastnictví. Existuje několik kritérií pro rozlišení licencí. Základní rozdělení je podle toho, zda předmět licence poskytujeme – aktivní (prodaná – poskytnutá) licence – nebo zda předmět licence nabýváme – pasivní (nakoupená – nabytá) licence.

Licenční smlouva je poskytnutí práva ve sjednaném rozsahu a na sjednaném území na nabytí (nákup) či poskytnutí (prodej) patentovaných i nepatentovaných vynálezů, užitečných vzorů, průmyslových vzorů, topografie polovodičových výrobků, nových odrůd rostlin a plemen zvířat či ochranných známek. Poskytovatel opravňuje nabyvatele ve sjednaném rozsahu a na sjednaném

území k výkonu práv z průmyslového vlastnictví a nabyvatel se zavazuje k poskytování určité úplaty, nebo jiné majetkové hodnoty.

Údaje o licencích byly získány z výsledků pravidelného ročního samostatného statistického šetření určeného k zjištění počtu licenčních smluv nabytých nebo poskytnutých licencí na některou z ochran průmyslového vlastnictví v České republice platných ve sledovaném roce a hodnotu licenčních poplatků zaplacených nebo přijatých českými ekonomickými subjekty ve sledovaném roce. Kromě celkového počtu platných licenčních smluv ve sledovaném roce se v rámci šetření o licencích sledují i údaje o nově uzavřených licenčních smlouvách, předmětu licenční smlouvy a země smluvního partnera.

Údaje o počtu platných licenčních smluv a hodnotě zaplacených resp. přijatých licenčních poplatků jsou vždy souhrnem zpracovaných dat za předložené dotazníky. Od roku 2007 je pro dopočet údajů za zpravodajské jednotky, které ve stanoveném termínu výkaz nepředložily (tzv. non-response), využíváno matematicko-statistických metod.

Některé subjekty (převážně poskytovatelé licencí) jsou i fyzické osoby, které IČO nemají a nemohou být tak obeslány. Z tohoto důvodu nemůže být počet nakoupených a prodaných licencí v rámci ČR shodný.

Tab. 13-14. Zahraniční obchod s technologicky vyspělým zbožím

V rámci OECD bylo definované technologicky vyspělé (dále jen high-tech) zboží podle mezinárodní klasifikace zboží SITC, rev. 3 (*Standard International Trade Classification*). Jedná se o zboží vyrobené v převážně technologicky náročných provozech s vysokou intenzitou výzkumu a vývoje. Definice umožňuje získávat mezinárodně srovnatelná data o high-tech zboží v zahraničním obchodě. Toto zboží se člení do devíti základních skupin.

Údaje o vývozu a dovozu high-tech zboží byly získávány z datových zdrojů Ministerstva financí ČR – Generálního ředitelství cel. Od roku 2004 pak ze zdrojů ČSÚ (Databáze statistiky zahraničního obchodu).

Tab. 13-15. Zahraniční obchod s technologickými službami

Údaje o **příjmech, resp. platbách** získané v rámci tzv. „**technologické platební bilance**“ (dále jen TPB) vyjadřují rozsah zahraničního obchodu s průmyslovým vlastnictvím a znalostmi spojenými s vyspělými technologiemi. Metodologie a koncepce této statistiky je založena na manuálu OECD (Manuál pro měření a interpretaci dat získaných z technologické platební bilance – *Technology Balance of Payments „TBP“ Manual*, OECD, 1990).

Do roku 2004 byly údaje přebírány z datových zdrojů České národní banky, a to z běžného účtu platební bilance. Od roku 2005 byly tyto údaje nahrazeny výsledky přímého šetření ČSÚ u respondentů o vývozu a dovozu služeb. Z důvodu změny metodiky sběru dat jsou publikovány v této tabulce pouze údaje od roku 2005. Jednotlivé položky TBP jsou definovány podle klasifikace EBOPS (Rozšířená klasifikace služeb v platební bilanci).

Tab. 13-16. a 13-17. Základní ukazatele skupin odvětví s vysokou technologickou náročností (high-tech sektor)

Definice high-tech sektoru byla vyvinuta při OECD a zahrnuje ekonomické činnosti používající ve velké míře vyspělé technologie. Identifikace činností, které jsou nejvíce náročné na technologie, a tudíž vytvářejí vyšší přidanou hodnotu, jsou v České republice vymezeny prostřednictvím Odvětvové klasifikace ekonomických činností (OKEČ):

1. High-tech zpracovatelský průmysl:

- 244 – Výroba léčiv, chemických látek, rostlinných přípravků a dalších prostředků pro zdravotnické účely
- 30 – Výroba kancelářských strojů a počítačů
- 32 – Výroba rádiových, televizních a spojových zařízení a přístrojů
- 33 – Výroba zdravotnických, přesných, optických a časoměrných přístrojů
- 353 – Výroba a opravy letadel a kosmických lodí

2. High-tech služby:

- 64 – Spoje
- 72 – Činnosti v oblasti výpočetní techniky
- 73 – Výzkum a vývoj

Průměrný evidenční počet zaměstnanců, tržby a účetní přidaná hodnota byly získány z ročního strukturálního šetření ekonomických subjektů vybraných produkčních odvětví, výdaje na výzkum a vývoj z ročního šetření o výzkumu a vývoji.

Údaje v tabulkách jsou srovnatelné s údaji publikovanými ve statistických ročenkách předchozích let. V tab. 13-14. z důvodu revize klasifikace používané pro zahraniční obchod s high-tech zbožím jsou data od roku 2007 srovnatelná s předchozími.

* * *

Podrobnější informace o vědě a technologiích lze získat v dalších publikacích ČSÚ, vydávaných podle Edičního plánu na rok 2009 v tematické skupině 9 – SLUŽBY, podskupině 96 – Věda a výzkum:

- 9601-09 „Ukazatele výzkumu a vývoje za rok 2008“ – říjen 2009
- 9611-09 „Státní rozpočtové výdaje a dotace na výzkum a vývoj (GBAORD) v ČR v roce 2008“ – listopad 2009

a publikacích mimo Ediční plán na rok 2009:

- „Statistická ročenka vědy, technologií a inovací 2009“ – září 2009

Další údaje jsou zveřejňovány na internetových stránkách Českého statistického úřadu:

- http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/veda_a_vyzkum_veda