

Kapitoly k měření činností v oblasti výzkumu

Zavedení pojmu obranný výzkum se začíná dostávat do povědomí odborné veřejnosti v resortu Ministerstva obrany ČR, ale i v civilních vědeckých kruzích. Na řešení projektů se podílí široký okruh jejich řešitelů i nositelů, kteří vyslovují požadavky a přinášejí nové poznatky, znalosti, patenty a vynálezy. Stávají se tak členy komunity tvůrčích pracovníků, ale zpravidla nevědí mnoho o poznatcích, které jsou vztaženy k samotnému provozování výzkumné a experimentálně vývojové činnosti, k pravidlům, jimiž se tato činnost řídí, nevědí mnoho o tom, k čemu dospěli jejich předchůdci na cestách poznání.

* * *

Jednou z diskutovaných otázek je problematika měřitelnosti činností v oblasti výzkumu, která je zajímavá jak pro řídící pracovníky (ve výzkumu i mimo něj), tak pro tvůrčí pracovníky, jejichž výkony by měly být podrobeny objektivnímu hodnocení. Vzhledem k tomu, že již bylo v uvedené oblasti dosaženo dílčích poznatků, které jsou rozsáhlé, je cílem příspěvku ukázat jen na vybrané kapitoly, které znamenají úvod do problematiky.

1. kapitola: Proč měřit činnosti v oblasti výzkumu?

V současné době častěji, než tomu bylo v uplynulých letech, se v praxi setkáváme s představiteli zahraničních armád, s představiteli resortů ministerstev obrany, s pracovníky mezinárodních organizací, kteří více nebo méně zaměřují své úsilí k otázkám obrany a bezpečnosti. Tato setkání vedle přímých poznatků z projednávané problematiky přinášejí i poznání další, nevyslovená, vycítěná, exaktně nepotvrzená a přeci reálná. Jsou to dojmy, které předurčují vytvoření příznivého klimatu pro další jednání, pro uskutečňování racionální spolupráce, jež přeroste z papírové nebo oficiální formy do skutečných kontaktů, do porozumění a vytvoření křehké atmosféry důvěry. Některé z takových pocitů, které bývají v nespecifikovaných vzpomínkách následujících po setkání podrobeny dalšímu promyšlení, doplněny vlastními pomocnými informacemi, získanými z libovolných zdrojů, přerostou v nový poznatek. Tento postup jistě většina účastníků kontaktů se zahraničím běžně používá. Poznatky, které uvedeným postupem získají, bývají trvalejší povahy a ovlivňují osobní přístupy k pokračování spolupráce.

Vytvoření takových spletitých vztahových sítí a pocitů je, ať si přejeme my nebo kdokoli jiný, funkčně nadřazený nebo podřízený, výlučně subjektivním jevem. Každá osobnost má jakousi banku vlastních poznatků, s kterými podněty při jednání porovnává, je citlivá na jiné skupiny stavů a vjemů, je schopna poznat nevyslovené skutečnosti a rozlišovat pocity v těch oblastech, které zjednodušeně řečeno souvisí s jejím vzděláním, osobnostními charakteristikami a životními zkušenostmi. Z kontextu úvahy lze vyvodit logický úsudek, že si problémů, které souvisí s obranným výzkumem a vědou, mohou všimnout a budou na pocity vztažené k této oblasti citliví především ti jednotlivci, které tyto skutečnosti oslovují i v praktickém osobním a pracovním životě.

Ze svých osobních zkušeností, které jsem ověřoval u jiných účastníků spolupráce s armádami členských států NATO, jsem nabyl přesvědčení, že v orgánech těchto armád je racionální propojení rozhodovacích procesů s vědecky zdůvodněnými a výzkumnými metodami připravenými podklady považováno za samozřejmost.

O tom, co je výzkum a zda je pro život armád nebo zajištění potřeb bezpečnosti států významný, či nikoliv, se zkrátka nediskutuje. Ne proto, že by nebylo potřebné zvažovat adekvátnost vkládaných prostředků, účelnost jejich využití a skutečné přínosy pro praxi. Je to zejména proto, že většina vedoucích pracovníků těchto armád se ztotožnila s vědomím, že zanedbání zdánlivých maličkostí, kterými se, podle některých praktiků, „pobláznění vědci“ zbytečně zabývají, stálo mnohé armády, ale i státy mnohonásobně vyšší náklady při nákupu nových technologií a materiálů, při „dohánění“ znehodnocené kvalifikace lidí, ale taky ztrátu výrobních schopností. Ve svém důsledku nejednou došlo ke snížení reálné úrovně obranných schopností a současně bezpečnosti státu.

Tyto úvahy nejsou jen planým teoretizováním. Mnozí čtenáři si jistě vzpomenou na prohlášení stranického sjezdu sovětských komunistů z roku 1956, že „kybernetika je buržoazní pavěda“. Důsledky tohoto jednoho tvrzení měly dopad do oblasti bezpečnosti a obrany, ovlivnily dokonce životní osudy mnohých československých odborníků, kteří počátkem šedesátých let volili cestu emigrace při cestě za rozvojem počítačových technologií. V mezinárodním rozměru a konkurenci si dovedli najít své místo a ovlivnit přední hranice světového poznání v rozličných teoretických i praktických oborech. Jejich osobní rozhodnutí byla v podstatě důsledkem nedobré úrovně vztahů, které lze zkráceně označit „řešitel - uživatel“. Předkládali konkrétní návrhy, měli přihlášeny patenty a vynálezy, ale sféra top managementu, která má v rukách prostředky na financování, údajně i s odvoláním na již zmíněné politické prohlášení, neměla pro podporu takových výzkumů pochopení.

Oblast výzkumu je specifická a vztah mezi předpokládaným výsledkem a skutečností není jednoduchý. Většinou při něm nezáleží jen na normovaných činnostech, ale na invenci, tvořivosti, schopnosti odhalit příčiny jevů, podstatu věcí a správně je prezentovat. A takovou činnost nemůže nikdo poručit nebo nařídít. Schopnost tvořit nové poznatky při splnění určitých podmínek vzniká. A jsou i takové případy, kdy na tomto poli oprávněně platí: „I negativní poznatek je pozitivním zjištěním.“ Při horské turistice si již mnoho lidí potvrdilo, kolik sil a někdy i prostředků ušetří přátelské konstatování: „Tudy cesta nevede.“ A toto konstatování může být jedním z výsledků dílčích řešení projektu obranného výzkumu. Sice více odpovídá oblasti badatelského výzkumu, ale může vzniknout i při posuzování různých variant technologických řešení, které mají být aplikovány například do systému velení a řízení s využitím výpočetní techniky. Turista v horách za takovou informaci poděkuje a má pocit určité vděčnosti k autorovi této zprávy. Mnohý uživatel výsledků obranného výzkumu si informaci ani nepřečte, poznatek nezíská, dále rozhoduje subjektivně podle svých, většinou již zastaralých znalostí, zkušeností a návyků. Přitom má pocit, že ho ti „pobláznění vědci“ zase obtěžují zbytečnými stránkami textu, nějakými novými náměty, které bourají těžce vybojovanou současnou křehkou stabilitu a klid. Mnohý již nahlas vážně sdělil: „Nebylo by lepší je zrušit?“ a „Co tam vlastně dělají?“ nebo „Ty jejich roupky by měl někdo vyhnat.“

Naštěstí prezentované myšlenky nejsou vlastní všem uživatelům. Mnozí pochopili, že vzdělání, které získali na vysokých školách, patří mezi koncentrované sdělování výsledků

vědeckých poznatků, které byly vytvořeny v minulosti a že bez vědy není myslitelná budoucnost. Vědí, že financování činností spojených s vědou je nejrozumnější investicí do budoucnosti, protože kdo nemá nové poznatky, nemůže žít tak, jak to vyžaduje časem změněné prostředí. A prostředí neměníme sami, věda a výzkum všude jinde existuje a nutí i nás, abychom se na jejich rozvoji spolupodíleli, a to jak na aplikační, tak na badatelské úrovni.

To byl jeden úhel pohledu na dvoustranný vztah „řešitel - uživatel“, ale každý z nás je rovněž uživatelem, včetně vědců a výzkumníků, a má oprávněné představy o řešiteli nebo autorovi nových poznatků. Jako uživatel chci mít jistotu, že je sdělená informace pravdivá, že byla vytvořena s použitím vhodných metod a odpovídá úrovni současného poznání, že není odlehlá od mého odborného zájmu, že ji předává skutečný odborník, vědec, specialista, a ne člověk, který nevytváří záruku znalostí nebo chce dosáhnout mylného rozhodnutí. Způsoby ověření hodnověrnosti poznatků a vytvoření důvěry však již jsou jinou fází procesu práce s poznatky. Jsou okrajovými otázkami oblasti vědy a můžeme je zařadit do problematiky řízení, do jeho stylu a navykých mechanismů při ověřování hodnoty a pravdivosti informací.

Otázkami vztahu států k problematice vědy, výzkumu a tvůrčí činnosti se zabývali mnozí odborníci. Všeobecně je uznáváno, že schopnosti a dosahované výsledky v těchto oblastech jsou kulturním vlastnictvím národa nebo státu a že je správný aparát určitým způsobem odpovědný za to, co pro zachování a rozvoj tohoto „majetku“ udělá. A to je téměř vždy spojeno s použitím finančních prostředků, které jsou na úrovni státu od daňových poplatníků. A kde jsou peníze, tam je i snaha nějakým způsobem změřit, zda jejich množství odpovídá odváděné činnosti, zda stát, a tedy i daňový poplatník, nejsou podváděni. To je jeden z důvodů, které odpovídají na otázku: Proč měřit činnosti v oblasti výzkumu?

2. kapitola: Co již bylo pro měření uděláno?

Mnozí čtenáři znají pojem „scientometrie“, která je naukou o měření výsledků vědy. Její metody však jsou vztaženy až k výsledkům, a ne k celému procesu tvorby, neměří tedy činnosti, ale soustřeďují se například na citační analýzy. Uvedené metody byly v odborném tisku kriticky posuzovány jako pomocné a málo objektivní. V podstatě výsledky obranného výzkumu, které mají mnohdy utajovaný charakter, pro měření těmito metodami nejsou objektivně postižitelné.

Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (*OECD - Organization for Economic Cooperation and Development*) byla vytvořena na základě úmluvy, podepsané 14. 12. 1960 v Paříži a vstoupila v platnost 1. 10. 1961. Při podpoře hlavního úsilí, které je zaměřeno na koordinaci ekonomické politiky členských států, na jejich racionální ekonomický rozvoj a zvyšování životní úrovně byla a je významná pozornost nejvyššího orgánu - rady, dočasných poradních orgánů, pracovních skupin a sekretariátu, věnována otázkám vědy a výzkumu..

Nejvýznamnějším výsledkem aktivit OECD v uvedené oblasti je vypracování dokumentu „Měření vědeckých a technických činností“¹⁾ všeobecně známého jako „Frascatův manuál“, který navrhuje standardní postup pro měření výzkumu a experimentálního vývoje. Vznik manuálu byl podporován růstem prostředků, které

jednotlivé členské státy v době kolem roku 1960 začaly vydávat na výzkum a experimentální vývoj. K výdajům začaly být shromažďovány další statistické údaje, jejichž zpracování začínalo zajímat vládní orgány. Následovaly snahy zejména těch zemí, jejichž výdaje byly vyšší (USA, Japonsko, Kanada, Velká Británie, Nizozemsko a Francie), o nalezení teoretických základů pro vzájemné porovnání výdajů, standardní a jednotné měření činnosti ve výzkumu a experimentálním vývoji. Samotná oblast je tradičně označovaná R & D (*Research and Development*).

Počátky systematického sledování problematiky R & D byly položeny již v organizaci předcházející OECD, tj. v Organizaci evropské ekonomické spolupráce - OEEC (*Organization for European Economic Cooperation*). Od roku 1957 začal Výbor pro aplikovaný výzkum evropské produktivity při OEEC (*Committee for Applied Research of the European Productivity Agency of the OEEC*) svolávat setkání odborníků k diskusi o metodologických otázkách měření výzkumu a vývoje. Následovalo systematické sledování výdajů na R & D, které vyústilo ve studie o definicích a metodách používaných v měření R & D ve vládním sektoru vybraných států (vypracoval J. C. Gerritsen). V dalších etapách byly poznatky postupně zpřesňovány, v roce 1963 byla pořádána v městě Frascati v Itálii konference a její výsledky napomohly vytvoření „manuálu“, který byl předmětem připomínkových v jednotlivých státech a postupného zdokonalování. Čtvrtá upravená verze „Frascatkého manuálu“ byla přijata na podzim 1980.

Práce na vytvoření srovnatelných statistických hodnocení mezi jednotlivými státy v oblasti výzkumu a experimentálního vývoje přinesly vedle statistických a ekonomických efektů i objasnění samotného předmětu R & D a rozvoj příslušných teoretických základů.

Česká republika a samozřejmě i její armáda, nemůže v současné etapě postupovat při krocích do Evropy jiným směrem, než bylo členskými státy OECD dohodnuto. To především znamená přijmout terminologii, která je používána, vytvořit odpovídající obsah jednotlivých pojmů v praxi našeho R & D.

Jako u mnohých jiných předmětů lidského zájmu je i tato oblast závislá na účelu, pro který byl manuál vytvořen. A tím účelem je sledování R & D z pohledu jeho uskutečňování v průběhu hospodářské činnosti. Uvedený pohled však nepokrývá celý rozsah vědy, výzkumu a experimentálních vývojů. Pro hospodářské účely, statistiky výdajů a jejich správné zařazení je považováno za potřebné takové vymezení R & D, které tyto tvůrčí činnosti odlišuje od činností podobných a umožní jednoznačnou kvantifikaci a specifikaci nákladů v souboru podobných nákladů. Všeobecně je přijata konvence, že vědecká tvůrčí činnost, která je „novotvorbou“ a není možná bez invence a kvalifikačních předpokladů, je specifickým projevem jen omezeného počtu odborníků, zasluhuje vyšší finanční i morální ocenění než práce rutinní. Vše, co přináší rozvoj poznání lidstva a jeho schopností, je předmětem vyššího odborného i komerčního zájmu.

„Frascatký manuál“ přizpůsobuje doporučení Organizace spojených národů pro výchovu, vědu a kulturu (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* - UNESCO) pro všechny vědecké a technologické činnosti. Pokud to je možné, zachovává klasifikaci OSN, jako například:

- ISIC - Mezinárodní standardní klasifikace odvětví,
- ISCO - Mezinárodní standardní klasifikace zaměstnání,
- ISCED - Mezinárodní standardní klasifikace vzdělání,
- SNA - Systém národního účetnictví.

Představa vědecké a technologické činnosti byla původně rozvinuta v UNESCO, které vzniklo na konferenci v Londýně 1.-16. 11. 1945, na základě později vydaného „Doporučení vztaženého k mezinárodní standardizaci statistiky ve vědě a technologiích“ (*Recommendation Concerning the International Standardization of Statistics on Science and Technology*). Mezi vědecké a technologické činnosti jsou zahrnuty „systematické činnosti, které jsou pevně spojené se zdrojem, rozvojem, šířením a aplikací vědecké a technické znalosti ve všech oblastech vědy a technologií. To zahrnuje takové skupiny činnosti, jako:

- 1) R & D (výzkum a experimentální vývoj).
- 2) Vědecké a technické školství a výcvik.
- 3) Vědecké a technologické služby“.

Jasně vymezení činností, které jsou spojeny s oblastí R & D, je považováno za významný počín na cestě k zajištění objektivního měření. Problémem je stanovení hranice mezi jednotlivými skupinami činností, protože je běžné, že se jeden odborník v různých etapách svých aktivit, například i v jednom dnu, podílí na všech třech skupinách činností. Uvedený stav bývá popisován jako určení bodu oddělujícího experimentální vývoj od odborné činnosti.

V čem je zdánlivě přehnaná pozornost důležitá? Tato měření jsou uskutečňována pro výzkum a experimentální vývoj v průběhu hospodářské činnosti, zpravidla se dotýkají nových výrobků nebo jejich inovací. Pak zahrnutí ekonomických charakteristik k jednotlivým skupinám činností má svůj praktický význam z hlediska hodnocení například efektivnosti pracovišť. Zájmem tedy je sledovat, kolik skutečně tvůrčí činnosti, vysoce kvalifikované a dobře oceňované, je potřeba na vytvoření nových poznatků.

Do této skupiny činnosti například nepatří vědecké a technologické služby, mezi něž UNESCO zahrnuje:

- ▲ vědecké a technologické činnosti knihoven,
- ▲ vědecké a technologické činnosti muzeí,
- ▲ vědecké a technologické překlady, vydání literatury atp.,
- ▲ šetření (geologická, hydrologická, topografická ap.),
- ▲ vyhledávání ložisek (prospektorství),
- ▲ sběr údajů o sociálně ekonomických jevech,
- ▲ testování, standardizace, kontrola kvality ap.,
- ▲ poradenství klientům v oblastech veřejných poradenských služeb,
- ▲ patentové a licenční činnosti.

3. kapitola: Co se měří?

„Frascati manuál“ rozlišuje vstupy a výstupy R & D, konstatuje, že mohou být měřena různá stadia R & D, ale z praktického hlediska je více než o činnosti uplatňován zájem o novou znalost, patent nebo vynález. To je však samostatná problematika měření výstupů, která je jistě potřebná k završení statistiky vstupů, ale není pro měření činností v průběhu R & D tou hlavní veličinou. Právě definice vstupů, jejich shromáždění a měření je daleko obtížnější. I na tomto poli byly učiněny kroky, které však ještě neumožňují na

základě statistických ukazatelů exaktně stanovovat výrazné technologické nebo vědecké zlomové body, které by vládám napověděly, jakou mají přijmout politiku k průmyslu, zemědělství, ekonomice, kultuře, sociální sféře ap. Přesto statistiky R & D představují důležitý nástroj pro mnohé vládní programy.

První dvě verze manuálu byly zaměřeny na přírodní vědy (fyzikální vědy a vědy důležité pro život, zahrnující medicínské i zemědělské vědy) a inženýrství. V současné době se vztahuje i na společenské vědy a vyšší lidské činnosti. Zkušenosti z různých členských zemí OECD však nejsou stejné, některá statistická šetření nepokrývají všechny vědní oblasti tak, aby byly výsledky porovnatelné a rovnocenné. Některé obecné postupy neodpovídají potřebám například státních orgánů nebo průmyslových firem.

Pro statistické účely jsou měřeny dva vstupy:

- 1) Výdaje na R & D [v příslušné měně / rok].
- 2) Počet lidí pracujících ve R & D [ve spotřebovaných člověkorocích].

Výdaje na R & D zahrnují vnitřní výdaje statistické jednotky na R & D a měřeny jsou jak běžné výdaje (institucionální, provozní), tak kapitálové (investiční). Důležité je sledovat rovněž toky finančních prostředků, tedy kdo financuje a kdo vykonává R & D, aby při součtech nebyly dosahovány nesprávné hodnoty. Proto je doporučeno, aby statistika vycházela od těch, kdo R & D vykonávají. Sledovány jsou rovněž toky fondů R & D a opět je považováno za důležité, aby byly založeny na vykonavatelích, a ne na zdrojích. Porovnávání těchto hodnot mezi jednotlivými státy nezobrazuje přesně trendy již vzhledem k měnovým kurzům.

Počet lidí pracujících ve R & D zahrnuje údaje o personálním obsazení, které jsou přepočítávány na ekvivalenty člověkoroků. Toto měření je považováno za velmi důležité, protože v případě, kdy lidé s jistým výcvikem a kvalifikací nejsou zjistitelní, nebo je jich jen omezené množství, organizovaný R & D je téměř nemožný. Vzdělávání a výcvik jsou dlouhodobé procesy a tyto informace jsou významné pro stanovování realistické politiky v oblasti vědy. Problémy v této oblasti spočívají v objektivním shromáždění informací o jednotlivých profesích, ve správném zařazení a vyhodnocování informací. Mnohý vysokoškolsky i vědecky graduovaný pracovník není ochoten přiznat a vykazovat, že v podstatě nevykonává tvůrčí výzkumnou nebo experimentálně vývojovou práci, že jí věnuje možná méně než 30 % své kapacity, na druhé straně jsou negraduovaní pracovníci, kteří by ani podle různých kritérií tuto činnost neměli být schopni vykonávat, a přesto přicházejí na nové poznatky a nová řešení. Výzkumný potenciál není zařazen jen do oficiálních organizací, nachází se i mimo tyto struktury a je statisticky obtížně sledovatelný.

Další měřitelné hodnoty je možné nacházet například v charakteristikách potenciálu, v ukazatelích zařízení, která R & D provozují. Patří sem standardní vybavení, vědeckoinformační služby, výpočetní technika, laboratoře a jiné pomocné hmotné i nehmotné měřitelné majetky.

Problémy vznikají a dále se budou rozšiřovat zejména vzhledem ke změně současného pohledu, který upřednostňuje hodnocení státu jako celku z hlediska jeho výkonů v oblasti R & D na pohled zahrnující vliv mezinárodní spolupráce, internacionalizace a nadnárodních zdrojů ve R & D.

* * *

V příspěvku byla věnována pozornost vybraným kapitolám k problematice měření činností v oblasti výzkumu. V první kapitole bylo diskutováno, proč je měření uskutečňováno, ve druhé byly shrnuty základní informace o tom, co již bylo pro uznání měření uděláno a ve třetí jsou základní informace o měřených hodnotách. Členství České republiky v OECD bude vyžadovat podrobnější seznámení výzkumníků s pojetím R & D v této skupině států. Mnohá statistická hlášení, která jsou na pracovištích oblasti obranného výzkumu pro potřeby Rady vlády ČR pro výzkum a vývoj nebo pro Český statistický úřad vypracovávána, snad budou po seznámení s obsahem příspěvku chápána v trochu jiných dimenzích než jen jako zbytečná produkce státní byrokracie.

Použitá literatura:

- 1) **The Measurement of Scientific and Technical activities.** „Frascati Manual“, OECD, 1980.
- 2) **Novotný, A.:** Slovník mezinárodních vztahů. Naše vojsko 1983.

Česká republika bude nadále aktivně vystupovat v mezinárodních organizacích (OSN, OECD, OBSE, Rada Evropy). Tyto organizace nám umožňují účastnit se řešení problémů globálního významu a zároveň účinně prosazovat české zájmy na mezinárodním poli. Vláda, vzhledem k příslušnosti naší země ke skupině rozvinutých států, se bude přiměřeným způsobem podílet na rozvojové a humanitární pomoci ve vybraných zemích světa.

V neposlední řadě bude vláda dále rozvíjet spolupráci s našimi krajany v zahraničí a přispívat k dobrému jménu České republiky a její kultury v Evropě i ve světě.

*(Z programového prohlášení vlády ČR,
MF DNES 26. 8. 1996.)*