



národní  
úložiště  
šedé  
literatury

## **Hovory s informatiky 2010. Sborník studií**

Klímová, Hana  
2010

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-41814>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 20.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní [nusl.cz](http://nusl.cz) .



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Hovory s informatiky 2010

sborník studií

Hana Klímová, Dana Kuželová, Jiří Šíma,  
Jiří Wiedermann, Stanislav Žák (editoři)

Ústav informatiky AV ČR, v. v. i.,  
Praha, 2010

Ústav informatiky AV ČR, v. v. i., Pod Vodárenskou věží 2, 182 07 Praha 8

Tisk z připravených předloh  
Reprostředisko MFF UK, Sokolovská 83, 186 75 Praha 8

Všechna práva vyhrazena. Tato publikace ani její část nesmí být reprodukována nebo šířena v žádné formě, elektronické nebo mechanické, včetně fotokopíí, bez písemného souhlasu vydavatele.

© H. Klímová, D. Kuželová, J. Šíma, J. Wiedermann, S. Žák (editoři), 2010  
© Ústav informatiky AV ČR, v. v. i., 2010

ISBN 978-80-87136-09-6

# PŘEDMLUVA

Stalo se Vám, že jste se zapojili do neformální diskuse s kolegy o obecnějších otázkách a problémech Vašeho pracovního prostředí? Takové rozhovory obvykle probíhají v pracovních přestávkách, např. při kávě či náhodných setkáních na chodbách, ale i na schůzích, v jejichž programu však kvůli běžné agendě není prostor na obecnější a strategická témata s dlouhodobějším dopadem, která navíc obvykle přesahují možnosti a kompetence zúčastněných. V dnešní infromatické společnosti se takové diskuse také přesouvají do diskusních skupin a blogů na internetu apod. Účastníci jsou velmi snadno vtaženi do rozhovoru, neboť nastolená témata a otázky se jich přímo týkají a souvisí s jejich každodenní profesní zkušeností. V diskusi se nejen hodnotí současná situace, při čemž se občas sdílí zajímavá pozorování či odkrývají netušené souvislosti, ale navrhují se i možná východiska a řešení problémů, která někdy obsahují originální myšlenky, realistické podněty i velkorysé vize. Intelektuální bohatství takových rozhovorů formuje názory diskutujících, ale na okolní prostředí má obvykle jen velmi omezený vliv, protože změna pracovních podmínek je dlouhodobý společenský proces, který vyžaduje velké úsilí celé komunity, na které jednotlivci obvykle nemají kapacity. Předkládaný sborník je skromným příspěvkem k tomuto úsilí v prostředí infromatického výzkumu.

Jádro sborníku "Hovory s informatiky 2010" je tvořeno 10 tématickými studii, které vznikly v rámci projektové aktivity "Infromatický výzkum v regionech - analýza současnosti a výhled do budoucna", za jejíž realizaci je odpovědný řešitelský tým z Ústavu informatiky AV ČR, v.v.i. Tato aktivita je finančně podporována z projektu SoSIReČR "Sociální síť infromatických v regionech ČR" reg. č. CZ.1.07/2.4.00/12.0039 operačního programu "Vzdělávání pro konkurenceschopnost" (prioritní osa "Terciální vzdělávání, výzkum a vývoj", oblast podpory "Partnerství a sítě"), jehož dalšími partnery jsou MFF UK (hlavní příjemce), FEL ČVUT, VŠE a VOŠ Šumperk. Další informace o celém projektu a jeho ostatních aktivitách lze nalézt v příloze tohoto sborníku.

Název operačního programu "Vzdělávání pro konkurenceschopnost" je populární evropskou vizí (podobně jako např. Lisabonská strategie), kterou lze interpretovat úzce úřednický jako schopnost firem úspěšně obstát v ekonomické soutěži díky větší vzdělanosti svých zaměstnanců. Pokud v tradičním chápání je smyslem vzdělávání lidštější člověk, pak konkurenceschopnost může mít mnohem širší význam. V konečném důsledku může jít o schopnost přežít v konkurenci různých národů, společenských systémů a civilizačních okruhů. Pravděpodobně není možné uskutečnit velkou vizi o české infromatice, aniž by existovala obecně přijímaná velká vize o české společnosti, proto jsme v rámci projektu otevření otázkám vzdělávání pro konkurenceschopnost v užším i širším smyslu.

Cílem uvedené projektové aktivity je posílení sebereflexe české infromatiky a především infromatického výzkumu a také reflexe jeho postavení v kontextu české společnosti s přihlédnutím k zahraničním zkušenostem. Tato aktivita má zmapovat otázky a problémy, se kterými se setkávají pracovníci v infromatickém výzkumu. Mezi problémové okruhy a témata, která spoluvytvářejí prostředí a podmínky pro výzkumnou práci v infromatice, lze řadit mj.

- vymezení podstaty infromatického výzkumu (např. výzkum teoretický vs. empirický, základní vs. aplikovaný, mezioborový);
- hodnocení infromatického výzkumu (např. kritéria kvality, excelence vs. kvantita, úroveň projektů u různých poskytovatelů);
- mezinárodní rozměr (např. mezinárodní standardy vědecké práce v infromatice, mezinárodní projekty, zahraniční zkušenosti);

- financování infromatického výzkumu (např. institucionální vs. účelové, financování aplikovaného výzkumu a průmyslového vývoje, nabídka a podmínky poskytovatelů);
- společenský kontext (např. etické otázky: virtualizace života, anonymita internetu, ochrana soukromí apod., byrokratizace výzkumu);
- vědecké vzdělávání (např. kvalita postgraduálního studia, vědecký dorost vs. odliv mozků do zahraničí a ICT firem, výchova špičkových programátorů vs. infromatických osobností);
- regionální rozměr (např. podpora regionálních výzkumných center a projektů, význam národních konferencí);
- hospodářská sféra (např. spolupráce výzkumných týmů s ICT sektorem, aplikace výsledků výzkumu, konkurenceschopnost ICT firem);
- státní správa (např. Rada vlády ČR pro výzkum, vývoj a inovace) atd.

Lidé pracující v infromatickém výzkumu jsou zcela přirozeně zapojeni do složité sítě vzájemných vztahů a různých zájmů, při své každodenní činnosti čelí různým překážkám a problémům, mají na věc svůj vlastní názor, který při různých příležitostech neformálně ventilují svým kolegům, což má na okolní prostředí obvykle jen velmi omezený vliv. Touto aktivitou bychom chtěli vytvořit prostor pro sdílení zkušeností aktivních infromatických výzkumníků, pro zmapování problémů z jejich různých úhlů pohledu, příp. pro formulaci požadavků a návrhů možných řešení. Projekt SoSIReČR poskytuje kapacity pro uskutečnění a udržitelnost diskuse zainteresovaných lidí, ale i pro medializaci a vytváření tlaku na zlepšení podmínek infromatického výzkumu v oblasti lidských zdrojů. Nelze vyloučit, že některé výstupy budou použity k pozitivnímu vlivu na odpovědné orgány a úřady, které určují podmínky infromatického výzkumu.

Tato aktivita však především vychází z předpokladu, že osobnosti infromatického výzkumu mají přirozenou vnitřní potřebu komunikace důležitých témat, která je profesně zajímavá a která jsou jejich srdeční záležitostí. Obrátili jsme se proto na významné představitelky infromatického výzkumu v České republice s žádostí, aby vypracovaly studie na jimi zvolená témata, která považují za důležitá pro infromatickou komunitu a která jsou jim profesně blízká. V první roční etapě nám šlo o studie, které by zmapovaly problematiku na základě zkušeností autorů včetně jejich vlastních postojů a názorů, artikulovaly otázky, vytypovaly a definovaly důležité problémové okruhy, které si zaslouží další podrobnější analýzu, příp. zvážily možnosti jejich medializace. Za tímto účelem jsme oslovili mezinárodně respektované vědecké osobnosti české infromatiky, které většinou zastávají (příp. zastávaly) vysoké akademické funkce (rektoři, děkani, vedoucí kateder a ředitelé ústavů apod.) poskytující hlubší vhled do problematiky, příp. mladší perspektivní výzkumníky, kteří budou s velkou pravděpodobností ovlivňovat prostředí infromatického výzkumu v budoucnosti. Přednostně jsme kontaktovali osobnosti z regionálních (tj. mimopražských) pracovišť, kterým je určena podpora projektu. Byli jsme velmi potěšeni zájmem, který naše aktivita vyvolala, i když někteří oslovení se do ní (většinou z časových důvodů) nemohli zapojit. Neměli jsme ambice na rovnoměrné zastoupení všech výzkumných infromatických pracovišť v ČR (ani to není v našich možnostech), proto si dovoluujeme s omluvou upozornit na skutečnost, že v tomto prvním sborníku chybí názory dalších předních infromatických osobností, kterým bychom chtěli dát prostor v následujících ročnících.

Věříme, že vědecké i lidské kvality autorů studií jsou zárukou toho, že předkládaný sborník "Hovory s infromatiky 2010" poslouží jako dobrý základ pro kvalifikovanou diskusi o důležitých otázkách z prostředí infromatického výzkumu, do které se zapojí významná část infromatické komunity v České republice. Jimi zvolená témata studií se týkají především hodnocení infromatického výzkumu, spolupráce s (ICT) firmami v rámci infromatického výzkumu a vzdělávání a společenského, kulturního a regionálního kontextu infromatiky (viz obsah sborníku). Naše přesvědčení se potvrdilo na 1. semináři

z cyklu "Hovory s informatiky", který se konal 7. června 2010 v budově MFF UK na Malostranském náměstí v Praze (<http://www.cs.cas.cz/hsi1/>), zúčastnilo se jej cca 100 informatiků z celé ČR a podle jejich ohlasů byl velmi úspěšný. Na tomto semináři autoři postupně představili své studie. Po každé přednášce následovala kvalifikovaná diskuse zahájená připravenou recenzí a diskusními tezemi. Za účelem vypracování recenzí a diskusních tezí jsme konstitovali pracovní skupinu z významných představitelů informatického výzkumu v České republice podobným způsobem, jako jsme oslovili autory studií.

Vzhledem k nabitému programu byl na semináři menší prostor pro diskusi účastníků. Proto 1. seminář z tohoto cyklu považujeme za úvod do otevřené diskuse informatické komunity, ve které lze pokračovat na webovém diskusním projektovém fóru <http://www.sosirecr.cz/> (kliknout na "Hovory s informatiky"), kde jsou zveřejněny původní verze studií, recenze, diskusní teze spolu s jejich prezentacemi v textové i video formě. Při přípravě finálních verzí příslušných studií, které jsou publikovány v tomto sborníku, tak měli jejich autoři možnost přihlídnout k recenzím, příp. otázkám, které zazněly v diskusi. Další příležitostí pro pokračování v diskusi s autory studií a členy pracovní skupiny bude 2. seminář z cyklu "Hovory s informatiky" (<http://www.cs.cas.cz/hsi2/>), který se uskuteční 15. - 16. října 2010 v Mikulově při konferenci DATAKON 2010 a jehož panelový formát je zárukou dostatečného prostoru pro diskusi všech zájemců z řad informatické komunity.

Na závěr bychom chtěli vyjádřit své poděkování především autorům studií, kteří svými originálními příspěvky vzbudili zájem a pozornost informatické komunity. O úspěšné zahájení diskuse se svými kvalifikovanými recenzemi a diskusními tezemi velkou měrou zasloužili členové pracovní skupiny, kterým za to patří náš dík. Byli jsme potěšeni profesionalitou a obohacení lidským rozměrem všech angažovaných informatických osobností, kteří včas dodali texty studií i recenzí a efektivně využili malý prostor na semináři k představení hlavních myšlenek v nich obsažených. Jejich jmenný seznam je uveden níže. Velmi si ceníme jejich spolupráce a chtěli bychom jim touto cestou ještě jednou upřímně poděkovat v naději, že nám i nadále zachovají svoji přízeň. V neposlední řadě jsme vděčni členům realizačního týmu, jmenovitě prof. RNDr. Jiřímu Wiedermannovi, DrSc. za podporu a rady při plánování našich aktivit a za důležité kontakty na zajímavé informatické osobnosti, dále projektovým manažerkám Hance Klímové a Ing. Daně Kuželové, které mj. připravily tento sborník do tisku, ekonomické poradkyni Radce Hyklové, externí spolupracovnici Evě Pospíšilové a kolegovi Mgr. Martinu Vítovi za technickou podporu při organizaci semináře a Mgr. Markétě Liškové, která koordinovala naše aktivity v rámci celého projektu. Za nesamozřejmý a překvapivý zdar semináře vzdor našemu amatérství děkujeme Bohu. Doufáme, že se tuto příležitost podaří využít ku prospěchu informatické komunity.

*V Praze dne 1. září 2010*

*Jiří Šíma & Stanislav Žák*



# Hovory s informatiky 2010

## Autoři studií:

- prof. RNDr. Radim Bělohlávek, DSc. (PřF UP Olomouc)
- Mgr. Jana Horáková, Ph.D. (FF MU Brno)
- RNDr. Michal Chytil, DrSc. (jednatel ANIMA Praha, s. r. o.)
- doc. RNDr. František Ježek, CSc. (prorektor ZČU Plzeň)
- prof. RNDr. Jozef Kelemen, DrSc. (ÚI FpF SLU Opava)
- prof. RNDr. Jaroslav Král, DrSc. (MFF UK Praha)
- prof. Ing. Vladimír Mařík, DrSc. (vedoucí Katedry kybernetiky FEL ČVUT Praha)
- prof. RNDr. Peter Mikulecký, CSc. (člen vedení FIM UHK Hradec Králové)
- prof. Ing. Pavel Tvrdlík, CSc. (děkan FIT ČVUT Praha)
- prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc. (rektor VŠB-TU Ostrava)
- prof. RNDr. Jiří Zlatuška, CSc. (děkan FI MU Brno)

## Členové pracovní skupiny (recenzenti):

- prof. RNDr. Ivana Černá, CSc. (prorektorka pro IT FI MU Brno)
- prof. Ing. Jan Flusser, DrSc. (ředitel ÚTIA AV ČR, v. v. i., Praha)
- Ing. Jiří Kadlec, CSc. (vedoucí oddělení, ÚTIA AV ČR, v. v. i., Praha)
- doc. RNDr. Václav Nýdl, CSc. (proděkan EF JU České Budějovice)
- prof. RNDr. Tomáš Opatrný, Dr. (proděkan PřF UP Olomouc, člen RVVI)
- doc. RNDr. Lubomír Popelínský, Ph.D. (proděkan FI MU Brno)
- RNDr. Jiří Rákosník, CSc. (zástupce ředitele MÚ AV ČR, v. v. i., Praha)
- doc. Ing. Petr Sosík, Dr. (proděkan FpF SLU Opava)
- doc. RNDr. Petr Šaloun, Ph.D. (PřF OU Ostrava)
- Mgr. Martin Štěpnička, Ph.D. (zástupce ředitele ÚVAFM OU Ostrava)
- prof. RNDr. Jiří Wiedermann, DrSc. (ředitel ÚI AV ČR, v. v. i., Praha)
- doc. Ing. Jaroslav Zendulka, CSc. (děkan FIT VUT Brno)
- prof. Ing. Pavel Zezula, CSc. (FI MU Brno)





# OBSAH

Předmluva .....	3
Seznam autorů studií a členů pracovní skupiny .....	7
Obsah .....	9
Hodnocení informatického výzkumu .....	11
<i>Radim Bělohávek</i>	
Nástin kulturního kontextu informatiky .....	27
<i>Jana Horáková, Jozef Kelemen</i>	
Svět algoritmů a svět firem .....	43
<i>Michal Chytil</i>	
Metodologické problémy a regionální šance výzkumu v oblasti informatiky .....	56
<i>František Ježek</i>	
Výzvy, hrozby a úzká místa informatiky .....	71
<i>Jaroslav Král</i>	
Role akademických institucí v inovačních procesech (se zaměřením na ICT) .....	86
<i>Vladimír Mařík</i>	
Informatický výzkum v regionech - přednosti a úskalí .....	95
<i>Peter Mikulecký</i>	
Vztah mezi základním a aplikovaným výzkumem a tvorbou moderních studijních plánů v informatice .....	104
<i>Pavel Tvrdlík</i>	
Klustry - platforma pro spolupráci v oblasti informatického výzkumu a vzdělávání .....	109
<i>Ivo Vondrák</i>	
Informatika a problematické hodnocení inovací .....	118
<i>Jiří Zlatuška</i>	
<b>Technická příloha:</b> .....	137
Stručná informace o projektu .....	139
Analýza portálu pro podporu sítě inženýrů v ČR .....	140
Informatický výzkum v regionech – sběr dat pro potřeby připravovaného informatického webového portálu .....	151
Nabídka ke spolupráci v rámci projektu .....	152



# Hodnocení infromatického výzkumu

Radim Bělohlávek

Katedra informatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci  
[radim.belohlavek@upol.cz](mailto:radim.belohlavek@upol.cz)

**Abstrakt.** Studie se zabývá problematikou hodnocení infromatického výzkumu. Shrnuje poznatky, ke kterým se dospělo v literatuře publikované na toto téma, přináší další názory, formuluje zásady, kterými by se hodnocení infromatického výzkumu mělo řídit, a upozorňuje na možná úskalí různých přístupů k hodnocení. Studie dále analyzuje metodiku hodnocení výzkumu a vývoje používanou v České republice a na příkladech ukazuje její nedostatky v bodování publikací.

## 1. Hodnocení výzkumu

Hodnocení kvality výzkumu v jakémkoli oboru je citlivé téma. Jedním aspektem je sociální význam takového hodnocení. Hodnotíme výsledky lidí, jejichž náplní práce je vytvářet nové poznatky, vymýšlet nové a lepší. Tito lidé — vědci — patří zpravidla k intelektuální elitě společnosti, požívají ve společnosti vážnosti, a tak se jich hodnocení výsledků jejich činnosti, ať pozitivní či negativní, z pochopitelných důvodů silně dotýká.

Druhým aspektem je ekonomický význam hodnocení. V mnoha zemích včetně České republiky má hodnocení kvality výzkumu ekonomické důsledky, které zásadním způsobem ovlivňují životy lidí. Hodnocení kvality výzkumu se používá například v následujících situacích:

- při kariérním postupu v akademické sféře (obhajoby doktorských prací, habilitace, profesury), kdy součástí materiálů dodaných uchazečem je jeho odborný životopis, tj. zejména seznam výsledků jeho výzkumu,
- při přijímání na místa výzkumných pracovníků, vysokoškolských učitelů apod.,
- při udělování grantů (finančních podpor) jednotlivcům i výzkumným týmům,
- při udělování akreditací, tj. oprávnění uskutečňovat studijní programy,
- při dělení finančních prostředků v rámci dané organizační jednotky (přidělování peněz fakultám v rámci vysoké školy, katedrám v rámci fakulty, jednotlivcům v rámci katedry),
- při dělení finančních prostředků ze státního rozpočtu mezi vysoké školy, výzkumné ústavy a případně jiné výzkumné instituce.

Ekonomické dopady hodnocení výsledků výzkumu jsou tedy značné a s postupem doby se ve většině vyspělých zemí zvětšují. Otázka, jak se pozná kvalitní výzkum, je ale delikátní a neexistuje na ni jednoduchá odpověď. Není proto divu, že o způsobu hodnocení výzkumu se vedou bouřlivé diskuze.

Je třeba poznamenat, že spíše než o systému hodnocení je správné hovořit o systémech hodnocení. Z různých důvodů, z nichž některé zmíníme později, se totiž systém vhodný pro hodnocení kolektivů, popř. institucí, může ukázat zcela nevhodným pro hodnocení jedinců a naopak. Známým příkladem je hodnocení pomocí tzv. impact factor (IF) časopisu, jehož použití se pro hodnocení jedinců nedoporučuje [1]. Na druhou stranu ale zkušenost ukazuje, že vedoucí pracovníci mají tendenci používat systém hodnocení, podle kterého byly jejich organizační jednotce přiděleny finanční prostředky, i pro hodnocení jim podřízených jednotek a jedinců. To ukazuje potřebu jisté provázanosti systémů hodnocení používaných

na různých úrovních. Není například představitelné, aby systémy hodnocení používané na různých úrovních byly v hrubém rozporu (např. aby to, co je hodnoceno jako kvalitní v jednom systému, bylo hodnoceno jako nekvalitní nebo neutrální v druhém systému a naopak).

Potřeba kvalitního hodnocení výsledků výzkumu je obzvláště markantní ve společnostech, kde převážná část prostředků na výzkum pochází ze státního rozpočtu. Takovou zemí je i Česká republika. V České republice byly v posledních několika letech zahájeny reformy systému financování výzkumu a vývoje. Bouřlivá debata se vede zejména o vhodnosti metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje, podle které se začaly výzkumným institucím přidělovat prostředky tzv. institucionální podpory. Tato metodika má vážné nedostatky, které jsou diskutovány na různých fórech. Poznamenejme, že podobné reakce vyvolávají snahy o zavedení systémů hodnocení výzkumu i v jiných zemích (viz např. dopis [8] významných profesorů informatiky švýcarských univerzit protestujících proti systému, založeném na použití bibliometrických dat pro hodnocení výkonu švýcarských univerzit).

Přestože nelze očekávat, že jakákoli metodika podobná svým významem metodice hodnocení výsledků výzkumu a vývoje vznikne napoprvé v podobě všem vyhovující, ukazuje se, že problém spočívá do jisté míry v tom, že v době přípravy nebyla metodika potřebným způsobem diskutována. Nedostatky, které metodika obsahuje, jsou jedním z důvodů vzniku této studie.

Lze předpokládat, že mezi výhradami směřovanými k vládní metodice budou jak ty, které budou oborově neutrální, tj. shodnou se na nich vědci ze všech oborů, tak výhrady oborově specifické, tj. výhrady vznášené zástupci jen určitých oborů. V této studii nám jde především o poslední jmenované výhrady. Konkrétně nám jde o část vládní metodiky, zabývající se hodnocením publikací. Ukážeme, že tato část metodiky má z pohledu oboru informatika vážné nedostatky.

Kromě konkrétních výhrad k vládní metodice, které doložíme příklady, ve studii shrneme specifika oboru informatika a zformulujeme zásady, které by měly být každým systémem hodnocení informatického výzkumu respektovány. Studie by tak měla být užitečná při dalších jednáních o metodice hodnocení výsledků výzkumu a vývoje i jako podpůrný materiál pro přípravu jiných systémů hodnocení informatického výzkumu.

## 2. Informatický výzkum a jeho specifika

V literatuře existují studie, které upozorňují na to, že informatika je oborem s jistými specifiky, které musí být při hodnocení informatického výzkumu respektovány. Informatiku jako obor lze definovat mnoha způsoby. V [2] je informatika definována následovně:

Computer science and engineering is the systematic study of algorithmic processes—their theory, analysis, design, efficiency, implementation, and application—that describe and transform information. The fundamental question underlying all of computing is, What can be (efficiently) automated. This discipline was born in the early 1940s with the joining together of algorithm theory, mathematical logic, and the invention of the stored-program electronic computer.

The roots of computing extend deeply into mathematics and engineering. Mathematics imparts analysis to the field, engineering imparts design. The discipline embraces its own theory, experimental method, and engineering, in contrast with most physical sciences, which are separate from the engineering disciplines that apply their findings ... The science and engineering are inseparable because of the fundamental interplay between the scientific and engineering paradigms within the discipline.

V často citované práci [18] upozorňující na specifické rysy informatiky autoři zdůrazňují, že informatici nemohou být při kariérních postupech posuzováni podle kritérií obvyklých v jiných

oborech. Poměrně podrobnou analýzu problematiky hodnocení infromatického výzkumu představuje [12]. Dalšími pracemi, které se hodnocením infromatického výzkumu zabývají, jsou [4], [9], [10], [13]. Uvedené práce se shodují v tom, že výzkum v infromatice má specifické rysy a že systémy hodnocení kvality výzkumu, které jsou použitelné v jiném oboru nebo oborech, zejména systémy založené na scientometrických ukazatelích, mohou být pro hodnocení infromatického výzkumu nevhodné.

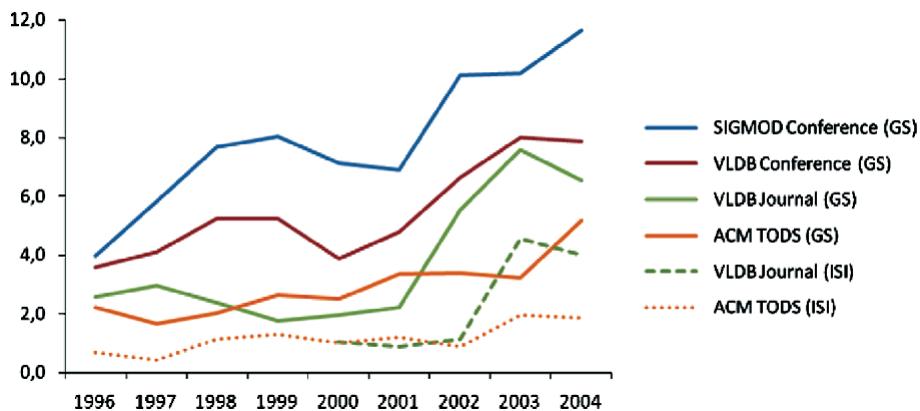
V citovaných pracích i v infromatické komunitě panuje shoda na tom, že důležitými specifickými rysy infromatického výzkumu jsou:

- Konference jsou v infromatice významným publikačním fórem. Špičkové konference jsou vysoce selektivní (tzv. acceptance rate — procento přijatých příspěvků — se pohybuje kolem 10-25%) a jejich recenzní řízení se řídí stejnými standardy jako recenzní řízení špičkových časopisů. Publikace ve sbornících špičkových konferencí nejsou považovány za méně prestižní než publikace ve špičkových časopisech. V některých oblastech infromatiky jsou za nejvýznamnější publikační fóra považovány časopisy, v některých oblastech jsou to sborníky konferencí. Je však třeba upozornit na to, že infromatických konferencí je velké množství a že mnohé z nich jsou nekvalitní.
- Bibliometrické údaje získávané z databází Web of Science společnosti Thomson Reuters jsou pro hodnocení infromatického výzkumu nevhodné, protože tyto databáze nepokrývají dobře fóra, kde je publikován infromatický výzkum.
- Infromatika má široký záběr a je značně různorodá. Zahrnuje např. definování pojmů a dokazování teorémů, návrh algoritmů, návrh a tvorbu hardwarových a softwarových systémů, testování, experimenty. Jednotlivé disciplíny infromatiky se navzájem značně liší v metodách výzkumné práce i způsobu sdělování výsledků — některé disciplíny jsou v tomto směru blízké přírodním vědám a matematice, některé technickým vědám. Porovnávat scientometrické ukazatele napříč infromatickými disciplínami nelze.

Podívejme se na tyto rysy podrobněji.

### Konference jako významná publikační fóra v infromatice

Význam konferencí jako významných publikačních fór v infromatice doložíme příkladem. Následující graf, převzatý z [19], ukazuje vývoj IF vybraných časopisů a konferencí podle dat z Web of Science (ISI) a Google Scholar (GS).



Poznamenejme, že graf porovnává IF špičkových infromatických konferencí a časopisů v oblasti databázových systémů, a to časopis ACM Transactions on Database Systems (ACM TODS), časopis The VLDB Journal, konferenci VLDB Conference a konferenci ACM SIGMOD (SIGMOD Conference). Je zřejmé, že pokud budeme měřit význam publikačního fóra velikostí IF, vychází uvedené konference jako významnější fóra.

### Databáze bibliometrických údajů

V mnoha oborech jsou za vhodné databáze pro získávání bibliometrických údajů považovány databáze Web of Science společnosti Thomson Reuters. Jak bylo uvedeno výše, tyto databáze nepokrývají dobře fóra, na kterých je publikován infromatický výzkum. Z pohledu infromatiky je vhodné využívat kromě Web of Science i alternativní databáze, zejména následující:

- IEEE Xplore,
- ACM Digital Library,
- DBLP,
- INSPEC,
- The Collection of Computer Science Bibliographies,
- Google Scholar,
- Microsoft Academic Search (Libra)
- CiteSeer,
- Scirus.

Tyto databáze jsou odborníky v infromatice běžně používány.

### Různorodost infromatiky, problém vymezení oblasti, kde lze porovnávat kvantitativní ukazatele

Tento problém je v infromatické komunitě znám a je diskutován např. v [14]. Projevuje se například v systémech hodnocení, založených na posuzování kvality časopisů podle databáze Web of Science společnosti Thomson Reuters. Struktura databáze nabízí jednoduchou metodu hodnocení kvality časopisu podle tzv. impact factor (IF). IF je ukazatel, který vypovídá o citovanosti prací v daném časopise publikovaných (IF časopisu za rok 2008 je roven podílu C/N, kde C je počet citací prací, které vyšly v daném časopise v letech 2006 a 2007, a N je počet všech prací, které vyšly v daném časopise v letech 2006 a 2007; viz např. [http://thomsonreuters.com/products\\_services/science/free/essays/impact\\_factor/](http://thomsonreuters.com/products_services/science/free/essays/impact_factor/)).

Samotná hodnota IF se pro hodnocení kvality časopisu použít nedá, protože IF časopisů různých oborů mají různě vysoké hodnoty (IF nejlepších časopisů o fyzice jsou např. nižší než IF nejlepších časopisů o medicíně, absolutní porovnávání IF je tedy „míchání hrušek s jablky“). Doporučuje se tedy porovnávat pouze IF časopisů ze stejného oboru. Otázkou však je, jak definovat obor, v rámci kterého lze IF smysluplně porovnávat. Databáze Web of Science tento problém řeší zavedením tzv. subject categories. Subject categories představují jakési obory, resp. podobory, které jsou definovány tím, jaké časopisy obsahují. Subject categories nejsou disjunktní, tj. daný časopis může patřit do jedné nebo více subject categories. Web of Science umožňuje seřadit časopisy v rámci jedné subject category podle jejich IF. Výsledný seznam lze interpretovat jako žebříček kvality časopisů dané oblasti (subject category). Pořadí časopisu v tomto žebříčku, popř. normované pořadí (dané absolutním pořadím a počtem časopisů v žebříčku), lze chápat jako míru kvality časopisu, pomocí které lze mezioborově srovnávat: Který ze dvou časopisů je kvalitnější, fyzikální časopis C1 nebo chemický časopis C2? Návod popsany výše říká: „Urči normované pořadí C1 v subject category, do které patří, a normované pořadí C2 v subject category, do které patří, a porovnej tato pořadí. Časopis s nižším pořadím je kvalitnější.“ Pokud patří časopis do více subject categories, je možné zvolit např. průměrné pořadí přes všechny subject categories, do kterých patří. (Metoda vycházející z této myšlenky je použita v metodice hodnocení výsledků výzkumu a vývoje v ČR, která je diskutována níže).

Problém nastane, pokud je daná subject category nevhodně definována, např. pokud je příliš široká a zahrnuje časopisy, ve kterých publikují komunity s různými publikačními zvyklostmi, různou obvyklou dobou recenze apod. Extrémním případem by byla subject category „přírodní vědy“, v rámci které by pak docházelo k „míchání hrušek s jablky“. K takovému míchání ale může docházet v menší míře i v případě menších subject categories, zejm. pokud obor, pro který byly subject categories vytvořeny, je vnitřně různorodý, široký a jeho členění není ustáleno. Informatika takovým oborem je. Podívejme se proto na subject categories relevantní oboru informatika a na to, jaké časopisy se v rámci těchto subject categories porovnávají.

Pro obor informatika jsou relevantní následující subject categories:

subject category	počet časopisů v subject category
Computer Science, Artificial Intelligence	94
Computer Science, Cybernetics	17
Computer Science, Hardware & Architecture	45
Computer Science, Information Systems	99
Computer Science, Interdisciplinary Applications	94
Computer Science, Software Engineering	86
Computer Science, Theory & Methods	84

Uvedme dva příklady. Podívejme se na subject category Computer Science, Interdisciplinary Applications a na některé časopisy, které obsahuje. J. Combinatorial Optimization (IF 0.701) je na 74. místě z 94 časopisů této subject category. V hodnocení založeném na pořadí v subject categories tedy časopis J. Combinatorial Optimization vychází jako výrazně podprůměrný časopis. Přitom jde o prestižní časopis a tento časopis není zařazen do žádné jiné subject category. Problém je, že v dané subject category je tento časopis porovnáván s celou řadou časopisů, se kterou by se porovnávat neměl. Uvedme několik z těch, které se v dané subject category umístily nad J. Combinatorial Optimization:

vybrané časopisy subject category Computer Science, Interdisciplinary Applications	pořadí časopisu v této subject category podle IF
J. Chemical Information and Modeling	2
Scientometrics	13
SAR & QSAR in Environmental Research	15
Computers & Education	17
Computer Physics Communication	18
J. Molecular Modeling	19
Computers and Chemical Engineering	28
Computers and Electronics in Agriculture	36
Computers in Biology and Medicine	37
Speech Communication	38
Computer Methods and Programs in Biomedicine	41
Computers & Geosciences	42
Engineering with Computers	44



Electronic Commerce Research and Applications	45
CIS-Computers Informatics Nursing	59
Medical Informatics and the Internet in Medicine	65
Computer Music J.	67
Computer Aided Civil and Infrastructure Engineering	70
Int. J. Modern Physics C	71
Social Science Computer Review	73
<b>J. Combinatorial Optimization</b>	<b>74</b>

V druhém příkladě se podíváme na časopis Journal of ACM, který bývá považován za jeden z nejvýznamnějších v oboru informatika. Patří do následujících subject categories:

subject category	počet časopisů v subject category	pořadí J. ACM při sestupném uspořádání podle IF
Computer Science, Information Systems	99	19
Computer Science, Hardware & Architecture	45	10
Computer Science, Software Engineering	86	9
Computer Science, Theory & Methods	84	12

Např. v kategorii Computer Science, Information Systems je na 4. místě časopis J. of Chemical Information and Modeling a na 5. místě časopis J. of American Medical Informatics Association, které by s časopisem J. ACM pravděpodobně nikdo nesrovnával. Na 2. místě v této subject category je časopis MIS Quarterly, časopis zaměřený zejména na problémy managementu IT, který je obsahově i svou čtenářskou obcí značně odlišný od J. ACM.

Je třeba dodat, že s diskutovaným problémem se potýkají i jiné obory, zejména ty, které jsou na hranici klasických oborů, jako např. biochemie nebo biofyzika. Otázkou, jejíž zodpovězení není snadné, je, zda informatiku problém nevhodně zvolených subject categories postihuje přibližně stejně nebo více než jiné obory.

Dalším aspektem, který musíme brát do úvahy při posuzování nedostatků hodnocení založeného na posuzování kvality časopisu podle jeho pořadí v nevhodně zvolených subject categories, je úroveň, na které je hodnocení použito. Pokud budeme hodnotit jedince, jde jistě o závažný nedostatek systému hodnocení. Pokud budeme hodnotit větší jednotky, tento nedostatek se nemusí jevit jako závažný. Při hodnocení velkých institucí, např. vysokých škol, se pak tento nedostatek může jevit jako nepatrný, jako daň za případné výhody daného systému hodnocení.

### 3. Dva přístupy k hodnocení výzkumu, jejich výhody a nevýhody

V principu lze uvažovat dva systémy hodnocení výsledků výzkumu a jejich kombinaci. Prvním je systém hodnocení komisí odborníků. Druhým je automatický bodový systém hodnocení. Každý systém hodnocení by měl splňovat dva základní požadavky. Zaprvé, systém musí být realizovatelný, tak aby podle něho bylo vůbec možné hodnotit. Zadruhé, systém musí být dostatečně přesný, tj. musí dávat výsledky odpovídající skutečnosti.

Systém hodnocení komisí třiceti špičkových odborníků může být vhodný pro výběr kandidáta na udělení prestižního ocenění udělovaného jednou za rok, ale bude pravděpodobně zcela nevhodný pro posuzování kvality výzkumu čtyřiceti univerzit, protože posoudit čtyřicet univerzit je nad možnosti každé takové komise. Systém, který bude hodnotit tak, že bodové hodnocení vědce bude rovno počtu jeho publikací, je snadno realizovatelný, ale je zcela nepřesný, protože počet publikací o kvalitě nevyovídá nic.

### Systém hodnocení komisí odborníků

Tento systém je používán zejména pro hodnocení jednotlivců (habilitační komise, komise pro tenure apod.). Jeho výhodou je přesnost. Odborníci dokážou vnímat různé aspekty kvality výzkumu, např. ty, na které bodový systém nepamatuje a zůstává k nim slepý. Mezi nevýhody tohoto systému patří:

- možná zaujatost při hodnocení, prostor pro prosazování vlastních zájmů,
- náročnost (komise se musí sejít a hodnotit „ručně“).

Obě nevýhody se projeví zejména při posuzování na vyšší úrovni, například při posuzování výzkumu institucí. Takového posuzování by se muselo kvůli časové náročnosti účastnit více komisí, což s sebou přináší problém „kalibrace“ hodnocení: jak zajistit, aby různé komise měřily stejným metrem, tj. uplatňovaly stejná kritéria, navíc stejným způsobem?

### Automatický bodový systém hodnocení

Systém přiřadí hodnocenému objektu za každý jeho výsledek výzkumu jistý počet bodů podle tabulky. Součet těchto bodů představuje bodové ohodnocení hodnoceného objektu. Příkladem tohoto systému je metodika hodnocení výsledků výzkumu a vývoje [11]. Výhody takového systému jsou:

- objektivita (na každý hodnocený objekt jsou uplatňována stejná kritéria, a to stejným způsobem),
- snadno realizovatelný, a tedy levný, za předpokladu, že seznam výsledků je k dispozici ve vhodné formě (např. v databázi).

Hlavní nevýhody takového systému jsou:

- nepřesnost,
- vede k chování popsanému Campbellovým, popř. Goodhartovým zákonem.

Systém je nepřesný zejména proto, že scientometrické údaje, používané v takových systémech, jsou schopny postihnout kvalitu výzkumu pouze orientačně. Jsou schopny „odlišit zrna od plev“, ale nejsou schopny jemnějšího porovnávání. Poznamenejme však, že [20] popisuje systém automatického hodnocení, jehož výsledky byly v souladu s výsledky manuálním hodnocením.

Možná závažnějším nedostatkem je jev popsaný Campbellovým, popř. Goodhartovým zákonem.

Campbellův zákon ([http://en.wikipedia.org/wiki/Campbell%27s\\_Law](http://en.wikipedia.org/wiki/Campbell%27s_Law)):

"The more any quantitative social indicator is used for social decision-making, the more subject it will be to corruption pressures and the more apt it will be to distort and corrupt the social processes it is intended to monitor."

Goodhartův zákon ([http://en.wikipedia.org/wiki/Goodhart%27s\\_law](http://en.wikipedia.org/wiki/Goodhart%27s_law)):

„Once a social or economic indicator or other surrogate measure is made a target for the purpose of conducting social or economic policy, then it will lose the information content that would qualify it to play such a role.“

K jevu dochází stručně řečeno proto, že lidé optimalizují své chování vzhledem k automatickému bodovému systému. Systém sám tedy nejen měří, ale i ovlivňuje výsledky výzkumu. Některé negativní projevy tohoto jevu (bez uvedení, že jde o projevy jednoho jevu) jsou např. zmiňovány ve známé kritice automatických bodových systémů [17]. Parnas

konkrétně zmiňuje, že takový systém podporuje povrchní výzkum, podporuje opakované uvádění výsledků v publikacích, podporuje publikování částečných a nehotových výsledků, podporuje štěpení prací do tzv. MPI (minimum publishable increment), podporuje vytváření podezřelých workshopů, lidé jezdí na konferenci přednášet, a ne poslouchat, hlavní snahou vědce se stává „udat publikaci“ apod.

Uvedme nyní a na příkladu doložme další projev diskutovaného jevu. Jde o ovlivňování hodnoty IF časopisů. V podmínkách, kdy IF časopisu má významný ekonomický vliv, lze očekávat, že různé zájmové skupiny se budou snažit IF „svého časopisu“ ovlivnit. Takovými zájmovými skupinami mohou být

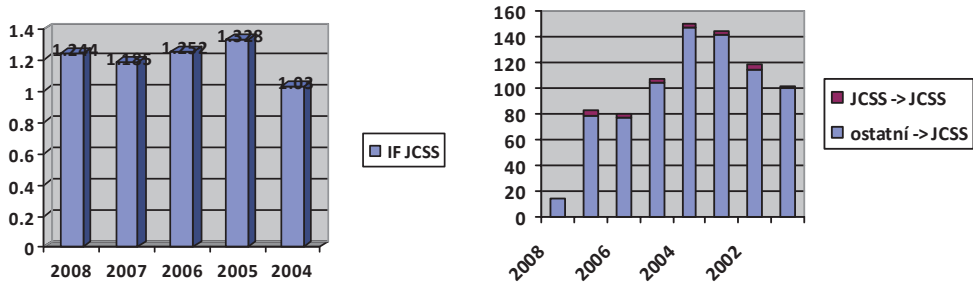
- vydavatel časopisu, pro kterého je vyšší IF předpokladem pro to, že o časopis bude vyšší zájem a vydavatel tak zvýší zisk z prodeje časopisu a zlepší své jméno na trhu časopisů,
- editor (šéfredaktor), pro kterého může být motivací odborná prestiž (být v čele významného časopisu) i finanční ohodnocení (vydavatel platí lépe editora úspěšného časopisu),
- autoři, kteří do časopisu pravidelně přispívají, pro které je motivací výhoda plynoucí z toho, že publikují v časopise s vyšším IF.

Dnes je veřejným tajemstvím, že někteří vydavatelé časopisů uvádějí ve smlouvách s editory podmínky, podle kterých výše odměny editora závisí i na hodnotě IF daného časopisu. Vydavatelé navíc vybízejí editory, aby přijímali opatření, která zvýší IF časopisu. Příkladem je uzavřít dohodu s editorem oborově příbuzného časopisu a doporučovat autorům jednoho časopisu, aby citovali práce, které vyšly v posledních dvou letech v druhém časopise, a naopak. Dalším příkladem je vyzývat autory článků zaslaných do daného časopisu, aby citovali práce daného časopisu („Článek může být přijat, pokud jako autor splníte následující podmínky ...“, mezi podmínkami je „Ukázat, že práce je obsahem relevantní tomuto časopisu, nejlépe uvedením citací alespoň dvou prací, které v minulých dvou letech v tomto časopise vyšly“).

Lze předpokládat, že výše popsané umělé zvyšování IF časopisu se bude dít zejména u časopisů nižší kvality (vysoký odborný kredit editora prestižního časopisu působí jako pojistka). Do jisté míry lze popsané manipulace s IF, přesněji řečeno podezření na tyto manipulace, zjistit z databáze Web of Science. Pro daný časopis lze totiž zobrazit vývoj jeho IF a také strukturu citací (lze zjistit procento celkového počtu citací, které práce v daném časopise získaly díky citacím uvedeným ve stejném časopise). Poznamenejme však, že IF informatických časopisů v posledních letech obecně rostly, např. díky zkráceným dobám recenzních řízení. Odhalování zmíněných jevů z dat bez znalosti konkrétního případu tedy není snadné.

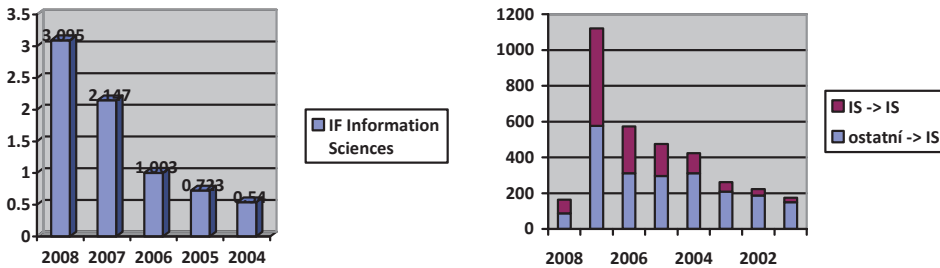
Uvedme několik příkladů (data převzata z Web od Science, 2010). Graf vlevo ukazuje vývoj IF daného časopisu. Graf vpravo ukazuje celkový počet citací prací z daného časopisu rozdělený na autocitace (vrchní část sloupce, tj. citující práce vyšla také v daném časopise) a ostatní citace (spodní část sloupce, tj. citující práce vyšla v jiném časopise).

Journal of Computer and System Sciences (Elsevier)



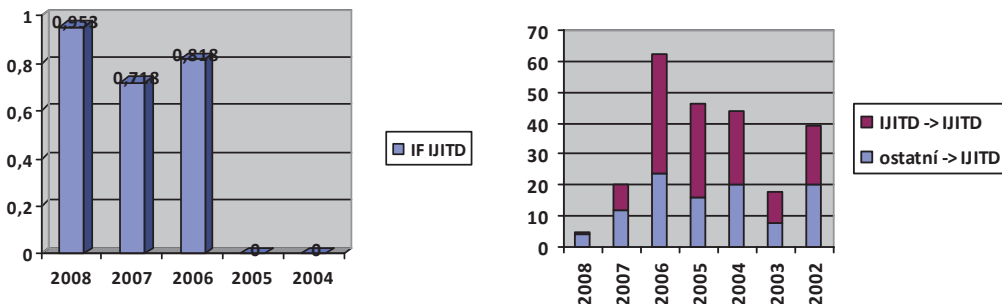
Časopis J. Computer and System Sciences je tradiční časopis s kvalitně obsazenou redakční radou, který považován za prestižní. Jeho IF je v čase stabilní a z grafu struktury citací je vidět, že většina prací z časopisu je citována jinými časopisy.

Information Sciences (Elsevier)



Z grafu vývoje IF časopisu Information Sciences je patrný výrazný nárůst v několika posledních letech. Z grafu struktury citací lze vyčíst, že tento nárůst je zčásti způsoben tím, že výrazně přibýlo citací pracemi publikovanými v tomto časopise. To je v tomto případě skutečně dáno tím, že editor vybízí autory prací v recenzním řízení, aby citovali práce, které v tomto časopise vyšly.

Int. J. Information Technology & Decision Making (World Scientific)



Časopis Int. J. Inf. Technology & Decision Making je novým časopisem, u kterého je z grafu patrné, že většina citací tohoto časopisu je provedena pracemi publikovanými také v tomto časopise. Zda je to náhoda nebo výsledek politiky redakční rady není autorovi této studie známo.

#### 4. Metodika hodnocení výsledků výzkumu a vývoje v České republice

Pro hodnocení výsledků výzkumu a vývoje v České republice je v současné době používána Metodika hodnocení výsledků výzkumu a vývoje. Tato metodika se postupem času vyvíjí, její podoba pro hodnocení v roce 2009 je [11]. Metodika je dílem Komise pro hodnocení výsledků výzkumu a vývoje a dalších poradních orgánů Rady pro výzkum, vývoj a inovace. V současné době je používána pro stanovení výše institucionální podpory výzkumným organizacím v České republice. Protože hodnocení výsledků výzkumu a vývoje je citlivé téma a protože se jedná o přidělování značného objemu finančních prostředků ze státního rozpočtu, stala se metodika předmětem zájmu médií v České republice. Tento zájem je umocněn bouřlivými debatami o její kvalitě. Pro ilustraci uvedme [15]. Na metodiku existují dva navzájem protichůdné názory. První říká, že metodika je v principu správná, ale je třeba ji upravit. Druhý říká, že metodika je v principu špatná a je třeba ji zrušit. V této studii se k těmto názorům nevyjadřujeme. Uvedme jen, že zastánci upravené metodiky uvádějí na podporu svého názoru fakt, že metodika přináší do hodnocení jistou míru objektivitu a její nahrazení jiným systémem, např. hodnocením panelem expertů, bude z mnoha důvodů problematické.

Základním mechanismem metodiky je přiřazení bodů dosaženým výsledkům výzkumu a vývoje. Metodika definuje několik typů takových výsledků a počty bodů, jimiž jsou jednotlivé typy výsledků ohodnoceny. Podíl výzkumné organizace na celkovém počtu bodů dosažených výzkumnými organizacemi v České republice určuje podíl této organizace na celkovém objemu finančních prostředků institucionální podpory přidělovaných výzkumným organizacím v České republice.

Hlavní výhrada k metodice [11], která byla prezentována na různých fórech, spočívá v tom, že metodika přiznává významný počet bodů tzv. „měkkým výsledkům“, tj. výsledkům, které mohou být uplatněny poměrně snadno (bez důkladného recenzního řízení, např. pouhou registrací popř. i bez jakékoli registrace). Tato skutečnost může vést k tomu, že výzkumné organizace začnou produkovat velké množství „měkkých výsledků“, pro jejichž produkci budou motivovány vidinou snadného zisku bodů. Na tento nedostatek jako jeden z prvních upozorňoval a příklady ho dokládá Tomáš Opatrný, viz např. [16]. Nedostatek je to zjevný a argumenty, které ho odhalují, jsou obecně platné.

Naším cílem je zabývat se tím, do jaké míry je metodika z pohledu oboru informatika dobře navržena v oblasti „tvrdých výsledků“, a to zejména publikací. Závěry provedené analýzy mohou být užitečné při provádění případné revize vládní metodiky, ale mohou být užitečné i při jiných příležitostech. Přestože byla metodika navržena pro hodnocení výkonu výzkumných organizací a přestože tvůrci metodiky zdůrazňují, že dělení získaných prostředků institucionální podpory v rámci jednotlivé výzkumné organizace je plně v kompetenci dané organizace, používá se z pochopitelných důvodů metoda dělení určená metodikou (popř. modifikace takové metody) vedoucími pracovníky výzkumných institucí i pro hodnocení menších jednotek (součástí výzkumných institucí, např. fakulty a katedry vysokých škol) a pro dělení prostředků mezi tyto menší jednotky. Závěry této studie mohou být užitečné při jednáních o systému hodnocení těchto menších jednotek.

#### Výsledky a body dle vládní metodiky pro rok 2009

Následující tabulka uvádí uplatnitelné výsledky a jejich bodová ohodnocení podle vládní metodiky [11]. Vztahuje se na výsledky uplatněné od roku 2008 včetně (pro další informace odkazujeme na [11]).

	druh výsledku	body
J <sub>imp</sub>	článek v impaktovaném časopise	<b>10 až 305</b> (10+295*faktor)
J <sub>imp</sub>	článek v prestižním impaktovaném časopise (Nature, Science, Proc. Natl. Acad. Sci. USA)	<b>500</b>
J <sub>neimp</sub>	článek v recenzovaném časopise	<b>12</b> (časopis světově uznávané databáze, obory NRRE) <b>8</b> (časopis světově uznávané databáze, ostatní obory) <b>10</b> (časopis seznamu recenzovaných periodik, obory NRRE) <b>4</b> (časopis seznamu recenzovaných periodik, ostatní obory)
B	odborná kniha	<b>40</b> (obory NRRE, všechny jazyky) <b>40</b> (ostatní obory, světový jazyk) <b>20</b> (ostatní obory, ostatní jazyky)
C	kapitola v knize	<b>BB*FK</b> , kde BB je bodové hodnocení knihy jako výsledku B FK je faktor kapitoly (podíl počtu stran kapitoly a počtu stran knihy)
D	článek ve sborníku	<b>8</b>
P	patent	<b>500</b> (evropský nebo mezinárodní patent, USA, Japonsko) <b>200</b> (český nebo národní patent) <b>40</b> ostatní
Z	poloprovoz, ověřená technologie, odrůda, plemeno	<b>100</b>
F	užitný vzor, průmyslový vzor	<b>40</b>
G	prototyp, funkční vzorek	<b>40</b>
H	poskytovatelem realizované výsledky	<b>40</b>
N, L	certifikované metodiky a postupy, specializované mapy s odborným obsahem	<b>40</b>
R	software	<b>40</b>
V	výzkumná zpráva, která je výsledkem obsahujícím utajované informace	<b>50</b>

## Vysvětlivky:

- J<sub>imp</sub> jsou publikace v časopisech uváděných v databázích Web of Science společnosti Thomson Reuters (SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, IC, CCR-EXPANDED).
- Koefficient faktor se při výpočtu bodového hodnocení J<sub>imp</sub> stanoví podle vzorce  
faktor =  $(1 - N) / (1 + (N / 0,057))$ , kde N je normované pořadí časopisu stanovené podle vzorce  
 $N = (P-1)/(P_{max}-1)$ , kde P je pořadí časopisu v daném oboru podle JCR (Journal Citation Report) v sestupném uspořádání dle impakt faktoru (IF), P<sub>max</sub> je celkový počet v daném oboru dle JCR.
- sborník u výsledku D musí být evidován v databázi Conference Proceedings Citation Index – Science nebo Social Science & Humanities společnosti Thomson Reuters

**Příklady inforaticků a jejich hodnocení podle vládní metodiky**

Podívejme se, jak dopadne hodnocení vládní metodikou, použijeme-li ji pro hodnocení existujících inforaticků. Jde nám o ilustraci faktu, že výsledky hodnocení podle současné

vládní metodiky skutečně mohou být výrazně v rozporu s tím, jak by hodnotil odborník. Doložení tohoto jevu na významnějším vzorku dat je nad rámec této studie. Bylo by užitečné takové doložení provést, lze však předpokládat, že závěr bude obdobný, jako závěr uvedený níže.

Jde nám o zodpovězení následujících otázek:

1. Je možné, že špičkový informatik světového jména dopadne v hodnocení vládní metodikou hůře než průměrný nebo podprůměrný informatik?
2. Je pravda, že při porovnání informatika s vědcem z jiného oboru exaktních věd dopadne, za předpokladu, že oba jsou „stejně dobří“, informatik hůře?

Pro výpočet bodů byly použity hodnoty z Web of Science z května 2010 a údaje z informačního systému Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR. Dohledání údajů bylo v některých případech obtížné a výsledné počty bodů pravděpodobně nejsou zcela přesné. Pro naše účely, tj. pro ilustraci důsledků současné podoby vládní metodiky [11], je však přesnost dostatečná.

### **Otázka 1: špičkový vs. průměrný (podprůměrný) informatik**

Jedním z cílů vládních reforem v oblasti podpory vědy a výzkumu v České republice je podpora excelence. Podporou excelence se rozumí podpora špičkového výzkumu a utlumení podpory výzkumu průměrného a podprůměrného. Následující příklad ukazuje, že v oboru informatika současná podoba vládní metodiky excelenci nepodporuje, resp. má vážné nedostatky.

Vybrali jsme 3 špičkové vědce-informatiky (dva z oblasti zpracování a analýzy dat, jednoho logika) a jednoho informatika z České republiky, který publikuje na průměrně kvalitních fórech. (Pro náš argument bychom mohli provést jiný výběr, tento konkrétní výběr nehraje významnou roli.) Ohodnotili jsme výsledky těchto čtyř informatiků podle vládní metodiky [11] ve vybraném tříletém období (2003-2005 nebo 2006-2008, aby období bylo reprezentativní). Získané výsledky jsou následující.

Ronald Fagin

IBM Almaden Research Center

<http://www.almaden.ibm.com/cs/people/fagin/>

2006-2008 – hodnocené období 1

$J_{imp}$ : 199 b. (ACM Trans. Database Systems 2x 90b., SIAM J. Discrete Mathematics 19 b.)

D: 16 b. (ACM PODS 2x)

celkem: 215 b.

2003-2005 – hodnocené období 2

$J_{imp}$ : 167 b. (Theor. Comp. Sci. 18 b., ACM Trans. Database Systems 90 b., SIAM J. Discrete Mathematics 19 b., J. Computer and System Sciences 40 b.)

D: 48 b. (ACM PODS 3x, VLDB 1x, WWW Conference 1x, ACM SIGMOD 1x)

celkem: 215 b.

Johannes Gehrke

Cornell University, NY, USA

<http://www.cs.cornell.edu/johannes/>

2006-2008

$J_{imp}$ : 27 b. (Data Knowl. Eng. 27 b.)

D: 248 b. (ICDE 8x, SIGMOD 11x, VLDB 5x, CIDR 1x, ICDM 2x, ACM PODS 2x, WWW 1x, EDBT 1x,)

celkem: 275 b.

Gerhard Jäger  
 Universitaet Bern, Švýcarsko  
<http://www.iam.unibe.ch/til/staff/jaeger>

2003-2005 – hodnocené období

$J_{imp}$ : 64 b. (Math. Logic. Quarterly 8.55, Annals of Pure and Applied Logic 2x 28 b.)

D: 0 b.

celkem: 64 b.

Informatik z České republiky (skutečná osoba, kvůli diskretnosti neuvádíme konkrétní údaje)  
 2006-2008 – hodnocené období

$J_{imp}$ : 21 b. (podprůměrné časopisy)

D: 408 b. (51 příspěvků ve sbornících konferencí, naprostá většina průměrných nebo podprůměrných)

celkem: 429 b.

Všichni tři zahraniční odborníci dopadli výrazně hůře než informatik z ČR s podprůměrnými publikacemi. Je zřejmé, že hlavní příčinou je výše zmíněné nevhodné bodové ohodnocení článků ve sbornících konferencí. Informatik s mnoha průměrnými publikacemi tak získal více bodů než J. Gehrke, který publikoval zcela výjimečně vysoký počet článků ve sbornících nejprestižnějších konferencí (ACM SIGMOD, ACM PODS, VLDB, ICDM, ICDE apod.), jejichž míra přijetí (acceptance rate) se pohybuje mezi 10% až 25%. Body za publikace ve sbornících konferencí tedy musí zohledňovat kvalitu konferencí.

## Otázka 2: informatik vs. vědec z jiného oboru exaktních věd

Vybrali jsme špičkového fyzika z ČR a získali následující bodové ohodnocení jeho výsledků.

Fyzik z České republiky (skutečná osoba, kvůli diskretnosti neuvádíme konkrétní údaje)  
 2006-2008 – hodnocené období

$J_{imp}$ : 1655 b. (Phys. Rev. Lett. 5x 98 b., Phys. Rev. A 10x 95 b., Quantum Information & Computation 1x 88 b., Nature Physics 127 b.)

D: 16 b. (2)

celkem: 1671 b.

Fyzik z ČR získal mnohem vyšší počet bodů než každý ze tří informatiků zmíněných výše. Je jistě obtížné posuzovat, zda tento fyzik je ve svém oboru lepší než jsou ve svém oboru uvedení informatici. Získal však zhruba 6krát více bodů než J. Gehrke a to považujeme za zcela neadekvátní. Opět je zřejmé, že na vině je nevhodné bodové hodnocení článků ve sbornících konferencí.

## Další otázky

Jak bylo zmíněno výše a jak ukázaly uvedené příklady, hodnocení článků ve sbornících konferencí stejným počtem bodů bez ohledu na to, o jakou konferenci se jedná, je pro obor informatika nevhodné a zkreslující. Zdá se, že pokud jde o hodnocení „tvrdých výsledků“, zejm. publikací, je tento nedostatek z pohledu oboru informatika hlavním nedostatkem vládní metodiky.

Další otázkou, jejíž pečlivé posouzení a prozkoumání na příkladech přesahuje rámec této studie, je otázka, zda rozdělení časopisů do tzv. subject categories ve Web of Science nezvýhodňuje nebo nediskriminuje některé oblasti informatiky. Jde o to, že body přidělené článku v časopise podle vládní metodiky záleží na průměrném normovaném pořadí časopisu ve všech subject categories, do kterých je daný časopis zařazen. Protože stanovení normovaného pořadí vychází z uspořádání časopisů podle IF v jednotlivých subject categories, nedostatek vládní metodiky z pohledu oboru informatika vyplývá z faktu, že subject categories jsou nevhodně navrženy, jak bylo ukázáno v kapitole 2.



## 5. Závěry

Závěry, ke kterým jsme v této studii dospěli, lze shrnout do následujících bodů.

1. Informatika je samostatná disciplína s širokým záběrem. Informatický výzkum má rysy výzkumů v přírodních i technických vědách. Hodnocení výzkumu v informatice musí brát v potaz specifické rysy této disciplíny.
2. Specifickým rysem informatiky je význam publikací ve sbornících konferencí. Špičkové informatické konference jsou vysoce selektivní a publikace v nich jsou recenzovány stejně důkladně jako publikace ve špičkových časopisech. Publikace ve sbornících špičkových informatických konferencí jsou považovány za stejně prestižní jako publikace ve špičkových časopisech.
3. Povaha výzkumu v jednotlivých informatických disciplínách je různorodá. Zahrnuje např. definování pojmů a dokazování teorémů, návrh algoritmů, návrh a tvorbu hardwarových a softwarových systémů, testování, experimenty. Porovnávat scientometrické ukazatele napříč informatickými disciplínami nelze.
4. Hodnocení kvality výzkumu v informatice pomocí scientometrických ukazatelů je možné, ale musí brát v potaz specifické rysy této disciplíny. Pokud je to možné, mělo by součástí hodnocení kvality výzkumu v informatice být hodnocení komisí odborníků.
5. Metodika hodnocení výsledků výzkumu a vývoje v České republice má z pohledu oboru informatika, i pokud jde jen o výsledky typu publikace, vážné nedostatky. Hlavní nedostatek je fakt, že bodové hodnocení publikací ve sbornících konferencí naprosto neodpovídá významu těchto publikací.
6. V posledních letech je problematika hodnocení informatického výzkumu tématem diskutovaným v mnoha zemích. Pro další debaty o hodnocení informatického výzkumu v České republice bude užitečné tyto debaty sledovat, zapojit se do nich a vyměňovat si zkušenosti.

## 6. Náměty pro pokračování této studie

1. Vytvořit stručný dokument analyzující současnou vládní metodiku hodnocení výsledků výzkumu a vývoje z pohledu oboru informatika. Dokument by měl poukazovat na nedostatky a navrhnout řešení.
2. Podrobněji zmapovat systémy hodnocení informatického výzkumu používaných ve vyspělých zemích, zejm. v Evropě, a to na různých úrovních hodnocení. Autor této studie kontaktoval kolegy z Austrálie, Belgie, Francie, Polska, Německa, Rakouska, Ruska a Španělska a získal různé podklady. Jejich zpracování je nad rámec této studie.
3. Vytvořit dokument analyzující, jak s použitím dostupných informačních zdrojů zajistit přiměřenější hodnocení publikací ve sbornících informatických konferencí.
4. Upřesnit, popř. rozšířit seznam příkladů informatiků, na kterých je možné testovat vhodnost systému hodnocení informatického výzkumu, zejm. systému založeného na scientometrických údajích.

## Literatura

- [1] Amin, M. and Mabe, M.: Impact factors: Use and abuse. Perspectives in Publishing, October 2000, No. 1, pp. 1-6.
- [2] Denning, P. J., Comer, D. E., Gries, D., Mulder, M. C., Tucker, A., Turner, A. J., and Zouny, P. R.: Computing as a discipline. Comm. ACM 32 (1) (1989), pp. 9-23.

- [3] De Bašta, B.: Personal communication, May 2010.
- [4] Diaz, J.: Evaluation in Computer Science. <http://www-lsi.upc.es/~diaz/geneve.pdf>
- [5] Geist, R., Chetuparambil, M., Hedetniemi, S., and Turner, A. J.: Computing research programs in the U.S. Comm. ACM 39(12) (1996), pp. 96-99.
- [6] Glass, R. L., Ramesh, V., and Vessey, I.: An analysis of research in computing disciplines. Comm. ACM 47(6) (2004), pp. 89-94.
- [7] Kuznetsov, S.: Personal communication, May 2010.
- [8] Letter to CRUS regarding Bibliometric Evaluation, 2008, <http://www.sarit.ch/crusletter/index.html>.
- [9] Mattern, F.: Zur Evaluation der Informatik mittels bibliometrischer Analyse. Informatik-Spektrum, Vol. 25, No. 1, pp. 22-32, 2002.
- [10] Mattern, F.: Bibliometric Evaluation of Computer Science – Problems and Pitfalls. European Computer Science Summit – ECSS 2008, 9-10 Oct. 2008, Zurich.
- [11] Metodika hodnocení výsledků výzkumu a vývoje v roce 2009, Úřad vlády ČR, č.j. 08724/09-RVV, [http://www.vyzkum.cz/storage/att/CDDC542199F1640B59A7D1E841B7151C/Metodika%202009\\_schváleno.pdf](http://www.vyzkum.cz/storage/att/CDDC542199F1640B59A7D1E841B7151C/Metodika%202009_schváleno.pdf)
- [12] Meyer, B., Choppy, C., Staunstrup, J., and van Leeuwen, J.: Research evaluation for computer science. Comm. ACM 52(4) (2009), pp. 31-34. Nezkřácená verze dostupná jako dokument komise Research Evaluation Committee of Informatics Europe.
- [13] Moed, H. F. and Visser, M. S.: Developing Bibliometric Indicators of Research Performance in Computer Science: An Exploratory Study. Research Report to the Council for Physical Sciences of the Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO), CWTS Report 2007-01, xvi+101 stran.
- [14] Mylonopoulos, N. A. and Theoharakis, V.: Global perceptions of IS journals. Comm. ACM 44(9) (2001), pp. 29-33.
- [15] Vybrané novinové články na téma financování výzkumu a vývoje v ČR z roku 2010: [http://www.lidovky.cz/zlepsovaky-berou-penize-spickove-vede-dy0-/ln\\_veda.asp?c=A100215\\_132133\\_In\\_veda\\_lv; http://www.lidovky.cz/prezije-ceska-veda-kafemlejnek-dz0-/ln\\_noviny.asp?c=A100220\\_000095\\_In\\_noviny\\_sko&klic=235624&mes=100220\\_0, http://www.lidovky.cz/vylepsime-kafemlejnek-slibuji-radni-d79-/ln\\_noviny.asp?c=A100525\\_000102\\_In\\_noviny\\_sko&klic=237142&mes=100525\\_0](http://www.lidovky.cz/zlepsovaky-berou-penize-spickove-vede-dy0-/ln_veda.asp?c=A100215_132133_In_veda_lv; http://www.lidovky.cz/prezije-ceska-veda-kafemlejnek-dz0-/ln_noviny.asp?c=A100220_000095_In_noviny_sko&klic=235624&mes=100220_0, http://www.lidovky.cz/vylepsime-kafemlejnek-slibuji-radni-d79-/ln_noviny.asp?c=A100525_000102_In_noviny_sko&klic=237142&mes=100525_0)
- [16] Opatrný, T.: Financování aplikovaného výzkumu, aneb jak drůbež elektrárnou omračovati. [http://Blog.iHNed.cz/c3-38997070-YOpatr\\_d-financovani-aplikovaneho-vyzkumu-aneb-jak-drubez-elektrarnou-omracovati](http://Blog.iHNed.cz/c3-38997070-YOpatr_d-financovani-aplikovaneho-vyzkumu-aneb-jak-drubez-elektrarnou-omracovati)
- [17] Parnas, D. L.: Stop the numbers game. Comm. ACM 50(11) (2007), pp. 19-21.
- [18] Patterson, D., Snyder, L., and Ullman, J.: Evaluating Computer Scientists and Engineers For Promotion and Tenure. Computing Research news, Sep. 1999, pp. A-B.
- [19] Rahm, E.: Comparing the scientific impact of conference and journal publications in computer science. Information Services and Use 28(2008), pp. 127-128.
- [20] Ren, J. and Tailor, R. N.: Automatic and versatile publications rating for research institutions and scholars. Comm. ACM 50(6)(2007), pp. 81-85.

Radim Bělohávek

- [21] Tichy, W. et al.: Experimental evaluation in computer science: a quantitative study. *J. Systems and Software* 28(1) (1995), pp. 9-18.
- [22] <http://vedazije.cz/node/1432>.

# Nástin kulturního kontextu informatiky

Jana Horáková<sup>1</sup> a Jozef Kelemen<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Ústav hudební vědy, Filozofická fakulta, Masarykova univerzita v Brně  
[horakova@phil.muni.cz](mailto:horakova@phil.muni.cz)

<sup>2</sup> Ústav informatiky, Filozoficko-přírodovědecká fakulta, Slezská univerzita v Opavě

<sup>3</sup> Vysoká škola manažmentu v Bratislavě  
[kelemen@fpf.slu.cz](mailto:kelemen@fpf.slu.cz)

**Abstrakt.** Studie nastiňuje některé aspekty vlivů výpočetní techniky a informatiky na rozvoj kultury, kulturní reflexy nových informačních a jim blízkých technologií a také iniciační funkci kultury pro některé technické koncepty. Současně si klade za cíl podnítit k úvahám o potřebě uvažování informatiky v rámci odpovídajícího kulturního kontextu se zaměřením na společensky stále snadněji a efektivněji akceptovatelný vliv nových technologií na fungování společnosti i jednotlivce v ní.

Ani prospěch, ani prohra nesídlí v technice.  
Techniky jsou vždy ambivalentní, vždyť pouze promítají  
do materiálního světa naše emoce, záměry a plány.  
Nástroje, které jsme si vyrobili, nám nabízejí moc,  
jsme však kolektivně zodpovědní  
a volbu máme ve svých rukou.

Pierre Lévy ([41], s. 14)

Nejlepší způsob jak předvídat budoucnost je navrhovat ji.

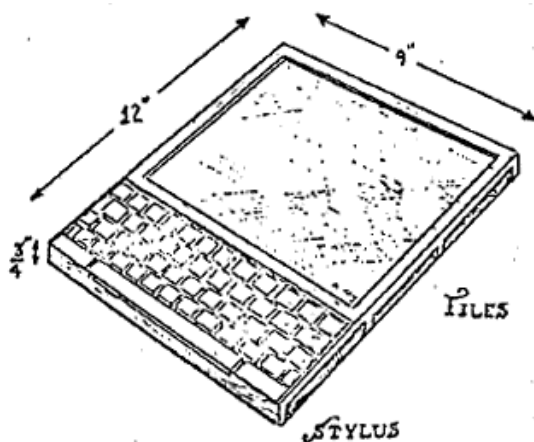
Alan Kay

## 1. Úvod

Objevení knihtisku a tímto objevem podmíněné rozšíření gramotnosti v podstatné míře umožnilo nebývalý rozvoj kultury Západu. V podobné míře ovlivňují konstrukce a neustále nové objevy způsobů využívání informační (výpočetní) a komunikační techniky rozvoj kultury současnosti a blízké budoucnosti. Na společenský vliv informatiky upozornili významněji a snad i poprvé (v pro ně obvyklém, tedy spíše skeptickém, duchu) členové *Římského klubu* ve zprávě redigované G. Friedrichsem a A. Schaffem a publikované v roce 1982 [13]. Časování publikace bylo správné, vždyť informatická revoluce se rozvinula do své impozantní podoby právě v 80. letech minulého století, a to díky internetu a přenosným počítačům, které se v uvedeném desetiletí začaly masově šířit a používat. Méně přesné bylo postihnoutí dominujících trendů dalšího vývoje. Hlavní důraz položili autoři zprávy na automatizaci výrobních procesů v průmyslu a na rozvoj superpočítačů (v rámci tehdy dominujících představ). Vůbec nepředvídali například rozšíření počítačů do domácností, nepočítali s nebývalým vlivem počítačů na rozvoj třeba komunikační a zábavní techniky a v neposlední řadě i na rozvoj některých tradičních projevů umělecké tvořivosti (jako např. počítačová animace a její uplatnění v kinematografii, masové rozšíření digitálních fotoaparátů a videokamer) nebo se vznikem některých nových (uměleckých a

kulturních) forem (např. technik virtualizace reality nebo syntézy zvuku). Přitom právě tyto, *Římským klubem* nikterak nepředvídané technické novinky, znamenaly v některých případech fundamentální proměnu celých průmyslových odvětví (třeba na fotografii zaměřeného chemického průmyslu, elektronického průmyslu atd.). Hlavním cílem autorského kolektivu výše zmíněné studie bylo naznačit odpověď na otázku, zda stojíme v případě rozvoje informační techniky na prahu zavedení jedné nové technologie, nebo zda jsme konfrontováni s nástupem nové *průmyslové revoluce* (sic!).

Je až překvapivé, že eventualita proměny celé kultury, včetně objevení se nových uměleckých forem, nebyla ve studii v dostatečné míře diskutována. Přitom se již v 70. letech minulého století, například na MIT v americké Cambridgi, pracovalo na projektech, které naznačovaly možné posuny v používání výpočetní techniky směrem k jednotlivým občanům, např. na ambiciózním projektu *Logo* Seymoura Paperta, zaměřeném na proniknutí počítačů do výuky a obecně do vzdělávání, i jeho pozdějším obecnějším vzdělávacím konceptu tzv. *konstruktivismu*. Známý byl i koncept přenosného osobního počítače Alana Kaye [30], který nazval *dynabook* a který přivedl o několik let později společnost Toshiba k vývoji a k uvedení na trh prvních přenosných počítačů.



Obr. 1: Náčrt *Dynabooku* Alana Keye převzatý z [30].

Vývoj a rozšíření informačních a komunikačních technologií ve společnosti reflektovali umělci a vědci (často v jedné osobě) v podstatě již od 60. let minulého století. Vůbec první výstava počítačem generovaného umění se uskutečnila na Technické univerzitě v německém Stuttgartu a nesla název *Generative Computergrafik* (únor 1965)<sup>1</sup>. Její návštěvníci mohli shlédnout díla průkopníka počítačového umění Georga Neese, inspirovaného estetickými pracemi Maxe Benseho a Abrahama A. Molese, v nichž tito autoři rozvíjeli koncepci komunikační estetiky a vztahu mezi uměním a počítači. Ve stejné době vystavoval své počítačové umění ve Stuttgartu také Frieder Nake. Oba, původně matematici, začali v letech 1963-64 nezávisle na sobě experimentovat s počítačem jako uměleckým nástrojem. Další průkopník počítačového umění, A. Michael Noll z USA, se dostal k počítačové grafice nezávisle na nich. Také on představil již v dubnu roku 1965 svá díla veřejnosti, a to v Howard Wise Gallery v New Yorku na výstavě

<sup>1</sup> V Československu se první výstava počítačového umění, především grafiky, konala koncem 60. let.

nazvané *Computer Generated Pictures*. Téměř současně s nimi začali tvořit svá počítačově generovaná díla Herbert W. Franke, Tony Pritchett a Vera Molnar, další významní průkopníci počítačového umění. Již od počátku bylo využívání počítačů v umění spojeno s vizemi autonomního uměleckého díla a dokonce autonomního (automatického) tvůrčího procesu (ve smyslu umělecké tvorby strojů, do které nezasahuje člověk).<sup>2</sup>

Tato první vlna zájmu o využití potencionálu počítačů v umělecké tvorbě vyvrcholila v roce 1968 slavnou londýnskou výstavou *Cybernetic Serendipity*, uspořádanou kurátorkou Jasiou Reichardt v Institutu současného umění (2. srpen – 20. říjen 1968). V dalších letech můžeme sledovat řízu umělecké tvorby a počítačů v počítačovém umění, která vedla k zakládání festivalů mediálního umění (*Ars Electronica* pořádaná v rakouském Linzi byla založena v roce 1979, *Transmediale* se poprvé uskutečnilo v německém Berlíně v roce 1988, *SIGGRAPH* se koná v různých městech USA již od roku 1974) a institucí orientovaných na rozvoj, archivaci a prezentaci mediálního umění (*ZKM – Centrum pro umění a mediální technologie* v německém Karlsruhe se veřejnosti otevřelo v roce 1997, *Daniel Langlois Foundation* byla založena roku 1997, *V2 Institut pro nestabilní média* funguje již od roku 1981 a jeho adresa směřuje do holandského Rotterdamu, newyorský *Rhizome.com* byl v roce 1996 původně založen jako „mailing list“ příznivců umění nových médií). Řada umělců se rozhodla zkoumat potenciál počítačů jako nástrojů umělecké tvorby. Nová média se rozšířila do nejrůznějších uměleckých oblastí. Využívali je malíři, performeři, umělečtí aktivisté, filmaři, konceptuální umělci atd.

Teoretici umění, kteří svoji pozornost zaměřili na uměleckou tvorbu využívající podstatným způsobem nové informační a komunikační technologie, mezi nimi například vlivný Lev Manovich, se domnívají, že právě mediální umění navazuje nejvýrazněji na podněty, které do sféry umění přinesla první umělecká avantgarda, a dokonce, že mediální umění bude zpětně chápáno jako nejtypičtější umělecký projev naší kultury druhé poloviny 20. století.

Svědky procesu, který byl technickými novinkami 80. let spuštěn, jsme dodnes téměř každodenně a v současnosti již prakticky po celé zeměkouli. Uvažujeme-li tedy o postavení informatiky ve společnosti, snažíme-li se o analýzu jejího současného stavu a pokoušíme-li se extrapolovat budoucnost jejího postavení ve společnosti, je užitečné zabývat se také jejími minulými a současnými vlivy na kulturu i pokusy extrapolovat možnosti jejího budoucího významu pro nejenom kulturní, nýbrž i obecně společenský pohyb. Někteří teoretici informační kultury se totiž domnívají, že naše nadšené i vystrašené reakce na šíření informačních a komunikačních technologií společností jsou ukotveny v naší přirozenosti, která nás vede k neustále se opakujícím reakcím na nové a neznámé. Jedním z nich je archeolog médií Erkki Huhtamo. Jeho archeologický přístup k novým médiím spočívá v dialogu s minulostí, v neustálém obracení pozornosti zpět a zase do současnosti s cílem nalézat v minulosti analogie k naší přítomnosti. Tato metoda však dle něho nemá vést ke skepsi vyjádřené slovy „to už tady bylo“, ale má nás přivést k jasnějšímu rozpoznání toho, co se s příchodem nových technologií stále opakuje, abychom byli schopni detekovat to skutečně nové, co nové technologie přinášejí.

Naznačená problematika neunikla pozornosti mnohých autorů, kteří se jí zabývali více nebo méně podrobně a se vzájemně někdy až překvapivě odlišnými, odporujícími si výsledky. Analýzou postojů těchto autorů se v této studii budeme zabývat jen do té míry, do jaké poslouží jako východiska nebo opozice našich názorů. Zmíníme však alespoň některé stěžejní, nebo v češtině či slovenštině přístupné autory a jejich publikace.

<sup>2</sup> K tomu viz více např. [72]

Významní průkopníci rozvoje *informačních technologií* (např. zakládající osobnost a dlouholetý ředitel Laboratoře médií Massachusettského technologického institutu (MIT) Nicholas Negroponte a zakladatel společnosti Microsoft Bill Gates) předložili široké veřejnosti ve svých knihách představy o digitální budoucnosti [51], [14]. Opomenout v tomto kontextu nelze ani “success story” o Google a o jeho zakladatelích S. Brinovi a L. Pageovi [67]. O budoucnosti člověka v novém vynořujícím se kulturním, společenském a technologickém kontextu začali uvažovat i vnímaví představitelé rozmanitých oblastí vědy a techniky. Dlouholetý ředitel Laboratoře umělé inteligence a počítačových věd na MIT Rodney Brooks [9] a britský profesor kybernetiky z Brightonské univerzity Kevin Warwick [69] naznačili své představy a očekávání o fungování společnosti spojené s rozvojem robotiky. Budoucností společnosti ovlivněné informatikou se z dostatečně obecného úhlu pohledu, zachycujícího zčásti i oblasti některých společenských věd, zabývala Sherry Turkleová, profesorka sociologie na MIT [63], a Ray Kurzweil [38], [39].

Přímo stavem *kultury v informační společnosti* se zabývá Pierre Lévy [41] nebo Pavol Rankov [55]. Problematice *znalostní společnosti* jsou věnované monografie [34], [35], [36], kriticky laděný rozsáhlejší esej K. Liessmanna [42] a studie J. Kellera a L. Tvrdeho [37]. S v současnosti dle našeho mínění mimořádně aktuální problematikou tzv. *třetí kultury* seznamuje svazek editovaný J. Brockmanem [7]. S Brockmanovými vlastními myšlenkami týkajícími se problematiky střídání kultur a prorůstání vědecko-technické revoluce do nové podoby kultury, kterou nazval třetí kulturou, se pak lze dočíst v [8].

O kultuře, která vyvstala díky existenci informační infrastruktury a vyvinula se do velice autentické podoby, píše mnozí, kteří ji znají z rozmanitých úhlů pohledu. Pohled investigativního novináře představuje např. [12], pohled “zevnitř” kybernetické subkultury kyberpunku [56], v oblasti intimní zábavy [40], v určitém výseku umění nových médií [74] a hledajíc kontinuitu v tom, co se v evropské kultuře událo v minulosti a mezi dnešní situací, představili svůj názor např. J. Macek [45] nebo jeden z autorů této studie [32].

Z pozic *filozofie* představili v angloamerické jazykové oblasti své podrobné analýzy a jejich podnětné konsekvence např. profesorka Kalifornské univerzity v Los Angeles Katherine N. Haylesová [18] a u nás např. Marek Petrů [53], [54]. Představit výsledek našeho pokusu o příspěví do diskuse vymezené naznačenými mantinely si klade za cíl tato studie.

Postavili jsme ji na rozvíjení zkušeností, které jsme oba využili i při tvorbě monografií [25], [33], [34], [35] a [36] a několika dalších našich společných nebo individuálních publikacích, které však zmíníme až na těch místech textu, kde to bude věcně odůvodněnější než je tomu zde.

## 2. Myšlení o strojích a vědě ve 20. století

Rok před vydáním své proslulé knihy<sup>3</sup> přijel zakladatel kybernetiky Norbert Wiener z massachusettské Cambridge do Evropy. V Británii navštívil tamější Cambridge a také Manchester. Na obou místech se živě zajímal o britské návrhy počítačů tzv. von Neumannovy

---

<sup>3</sup> Předmluva k 1. vydání Wienerovy *Cybernetics*, o které je samozřejmě řeč, které vydaly společně The Technology Press, Cambridge, Mass. a John Wiley & Sons, New York v angličtině a Herman et Cie., Paris, ve francouzštině v roce 1948 – je datována do listopadu 1947.

architektury. V Taddingtonu se setkal s Alanem Turingem, který se v té době rovněž zabýval konstrukcí počítačů podle architektury, kterou navrhl John von Neumann a vypracovával pro ně programovací jazyk.

Brit Alan M. Turing, druhý později významný představitel vědy 20. století, se o fundamentální problémy matematiky začal zajímat začátkem 30. let minulého století<sup>4</sup>. Na začátku své vědecké kariéry, v roce 1936, publikoval své představy o tom, jak matematicky precizně definovat výpočet – navrhl abstraktní matematizovaný koncept, který po čase získal název *Turingův stroj* – a rozdělil tím matematicky definované funkce – např.  $y = x^2$  nebo  $y = \sin(x)$  apod. – do dvou základních skupin – na vypočitatelné (později se vžil termín *turingovsky vypočitatelné*), tedy ty, jejichž hodnoty se dají vypočítat konečným počtem základních operací z hodnot jejich vstupních proměnných, a na *turingovsky nevypočitatelné* funkce, které tuto užitečnou vlastnost nemají. Je snad zřejmé, že po konstrukci prvních počítačů se staly ty vypočitatelné funkce prakticky velice zajímavé, protože počítače byly díky své technické konstrukci schopny Turingem předpokládané základní výpočetní operace vykonávat. Ty nevypočitatelné zůstaly pro počítače dodnes nedobytnou (nebo alespoň hodně problematicky dobytou) pevností.

V pracích dvou zmíněných průkopníků nového chápání stroje – trochu podrobněji jsme toto nové chápání a cesty k němu naznačili v [26] a [27] – se dá detekovat jejich zájem o *vztah člověka a stroje*. Toto téma je reflektováno ve své moderní podobě od začátku 20. století ve své sociologické poloze – například již v [29] – i v oblasti umělecké tvorby.

Zatímco v první polovině 20. století umělecké avantgardy zobrazovaly vztah člověka a stroje jako zrcadlení dvou autonomních entit, po druhé světové válce, v souvislosti s novou podobou, kterou stroj nabývá a kterou jeden z nás ([31], s. 21) nazval *postmoderním strojem*, se radikálně proměňuje i zobrazování vztahu člověka a stroje. Nové pojetí vztahu člověka a stroje vychází z pozice *kybernetického*, resp. *informatického paradigmatu* a v tomto smyslu neklade důraz na odlišnosti člověka a stroje, nýbrž chápe nové výpočetní technologie jako model funkcí lidské mysli a později jako partnery v komunikaci/interakci. Umělci, stejně jako vědci, se soustředili spíše na to, co člověka a stroj spojuje (v současnosti třeba atribut jejich systémovosti v rámci *kybernetizmu*<sup>5</sup> nebo připodobňování člověka k počítačům rozmanitých architektur v rámci *komputacionalizmu*<sup>6</sup>), než na to, co je odlišuje (v současnosti třeba předpoklad vědomí u člověka a antropocentrická skepse vůči vědomí strojů).

Katherine N. Haylesová ve své knize [18] prezentuje postmoderní obrat v chápání vzájemného vztahu konceptů člověka a stroje právě v kontextu všeobecného akceptování informatické definice člověka, jako informace zpracovávajícího systému. Můžeme konstatovat, že věda druhé poloviny 20. století strukturálně separovala informaci od jejího obsahu a tím současně eliminovala tělo z našich úvah o podobnostech a rozdílech mezi lidskou bytostí a informačními technologiemi. Došlo k tomu v rámci Claudem Shannonem iniciované *teorie informace*. Ta nabídla matematicky fundovaný prostředek pro technicky nezbytnou kvantitativní analýzu informací, naprosto však vytrhla informace z jejich sémantického, tedy kvalitativního kontextu.

<sup>4</sup> O jeho životě viz biografii [19].

<sup>5</sup> Tento pohled dobře odráží filozofická analýza, kterou poskytuje [18]

<sup>6</sup> O tomto proudu informuje např. [58].



Pohled revidující tento všeobecně akceptovaný výklad vztahu mezi tělem a tělesností a novými informačními technologiemi částečně reviduje psychoanalyticky zaměřená interpretace „zmizení těla“ z úvah informatiků o korespondencích mezi člověkem a strojem předložená v článku *Turingovo jablko a zmizení těla* [22]. Také v mediální umělecké tvorbě můžeme sledovat trend k zmizení těla z obrazu. Jak jsme však v [23] ukázali, člověk ve své komplexnosti se z umělecké tvorby nevytratil, ale stává se pořádkajícím činitelem celé umělecké události, působícím v samém jejím centru.

### 3. Informační technologie a nové chápání informace

Objevují se však i pocity podobné tomu, který na začátku století zaregistrovali futuristé. V prvním *Manifestu futurizmu*<sup>7</sup> jeho autor Filippo T. Marinetti hlásal potřebu *odstranění statického, nezajímavého umění minulosti* a naléhavě zdůrazňoval potřebu nových technologií (zmiňuje konkrétně auta, letadla, lokomotivy). Složitost a síla těchto strojů je podle jeho mínění to, co by mělo diktovat estetiku a inspirovat uměleckou tvorbu budoucnosti.

„*Teplo kusu železa nebo dřeva je od nyníška rozvášňují více než ženské slzy a úsměvy!*“ „*Cítíme mechanicky a cítíme se být uděláni z ocele!*“, opakuje, parafrázuje a ironizuje o něco později výkřiky futuristů Josef Čapek, který velice dobře znal původní motivaci k napsání bratrovy hry R. U. R. – motivaci sociologickou, chete-li humanistickou, ne vědecko-fantastickou, ve které potom téma robotů slavila celosvětový úspěch; viz [20] a obsírněji [25] – ve své rozsáhlejší eseji *Homo Artefactus* (1924).



Obr. 2: Návrh kostýmu prvních robotů k premiéře divadelní hry Karla Čapka R. U. R. od Josefa Čapka (1920). Na hrudi robota s hlavou karikovaného portrétu Karla Čapka je datum premiéry R. U. R. v Národním divadle v Praze.

<sup>7</sup> První manifest futurizmu byl publikován v deníku *Le Figaro* v roce 1909.

Za současného následovníka futuristů začátku minulého století můžeme považovat proslulého australského performeru vystupujícího pod jménem Stelarc, který ve svém manifestu kyborga napsal: *Nemá již dále smysl vidět tělo jako sídlo naší psychické a společenské existence. Je spíše strukturou, kterou je třeba monitorovat a modifikovat – nechápejme tělo jako subjekt, nýbrž jako objekt, a nechápejme ho jako objekt, po kterém toužíme, nýbrž jako objekt, který vytváříme.*<sup>8</sup> Na rozdíl od umění futuristů, kteří byli fascinováni mechanickým a byli připraveni hledat k němu cestu z domnělé beznaděje lidsky organického, Stelarc jako kdyby hledal místo „nového člověka“ kdesi uprostřed metaforického šera mezi přirozeným (biologickým) a umělým (mechanickým). *V konfrontaci s obrazem své sešlosti je tělo traumatizováno a snaží se odštěpit od říše subjektivity zvažující nevyhnutelnost svého přehodnocení a možnost nového návržení své vlastní struktury,* hlásá Stelarc. A souhlasil by s ním zřejmě i vědec: *Možná nadešel čas zvažovat přetvoření samých sebe do forem, které poskytují větší možnost individuálního růstu. Mohli bychom uvažovat o možnosti převést se do podoby strojů,* píše Marvin Minsky [49] a zcela konkrétní pokusy takového zvláštního sebezdokonalování, posouvání se od krajnosti s nápisem *člověk* směrem ke středu zmíněného intervalu, propojením vlastního těla a do jisté míry i myslí se strojem nám čas od času nabízí i jiný specialista v oboru informatiky a robotiky, Kevin Warwick z univerzity v britském Readingu<sup>9</sup>.

#### 4. Mediální umění a informační společnost

Informační technologie se staly důležitým atributem postindustriální, informační či znalostní společnosti, ale současně i dominujícím atributem postmoderní kultury, poststrukturalistických teorií a posthumanistického chápání subjektu. Jejich potenciál přitahuje ty, kteří touží po vědění, ty, které láká jejich kreativní potenciál a komunikační efektivita, ale i ty, kteří touží po politické či ekonomické moci. Vybereme si v této studii některé aspekty umělecké tvorby využívající nové informační a komunikační technologie (tedy některé aspekty mediálního umění) a odrazíme se pak od nich jako od zrcadlové plochy směrem k úvahám o funkci umění v informační či znalostní společnosti.

V devadesátých letech v reakci na „dot.com boom“ se pozornost umělců zaměřila na world wide web, jako v případě umělecké dvojice Joany Heemskerkové a Dirka Paesmanse, kteří po návštěvě v kalifornském Silicon Valley vytvořili v roce 1995 webovou stránku jako umělecké dílo (jodi.org.), nebo v případě Marka Napiera, který přes den pracoval jako softwarový programátor pro finanční firmy na Wall Street a ve své umělecké tvorbě se zaměřil na estetické aspekty webových stránek (barvy, linie, formy, struktury), jako například ve svém raném internetovém díle *Shredder 1.0.* (1998). Potenciál internetu a síťového propojení osobních počítačů jako platformy kolaborativní a participativní umělecké tvorby zkoumal již od 70. let například Roy Ascott, průkopník kybernetického umění a využití principů kybernetiky v oblasti uměleckého vzdělávání [1]. Také první internetové umělecké dílo zakoupené uměleckou galerií, kterým byla v roce 1995 *První kolaborativní věta na světě* (The World First Collaborative Sentence) Douglase Davise, je dílem, které činí viditelným potenciál počítačové sítě jako platformy kolektivní tvorby neohrazené ani autorským egem ani autorským právem,

<sup>8</sup> [www.stelarc.va.com.au](http://www.stelarc.va.com.au) (Stelarcova domovská stránka)

<sup>9</sup> Poutavý obraz o takovýchto svých experimentech nabízí v knize [70].

neomezené časem ani prostorem, díla – události, využívajícího performativní charakter nových informačních médií.

Radikálním uměleckým projevem pohybujícím se často na hraně mezi angažovaným uměním a hackingem je Net Art. Toto označení pro internetovou uměleckou tvorbu poprvé užil slovinšský umělec Vuk Ćosić v roce 1995, tehdy ještě v užším slova smyslu a v trochu jiné psané podobě jako „net.art“. Není náhodou, že počátky internetového umění jsou spojeny s mediálními umělci východního bloku (vedle Slovinců Vuka Ćosiće jsou to například Olia Lialina a Alexej Shulgin z Moskvy). Nová média se v 90. letech změnila z médií slibujících alternativu v nové masmédiu a mediální umělci se stávali vůči novým médiím proto stále kritičtější. Pro umění nových médií se v této době stává charakteristickým nikoli zvolený prostředek (neboť s počítači v některé z fází umělecké tvorby dnes již pracují snad všichni), ale spíše umělecké strategie, které se zaměřují na mocenský a kontrolní potenciál nových médií: Umělci tematizují otázku autorského práva a autorství jako takového v době nových médií (volí strategie *apropriace*, využívají *open source* software či licence *creative commons*). Umělci často využívají hackerské strategie s přesvědčením, že každé narušení kódu, ať se jedná o programovací nebo poetický jazyk otevírá možnost pro vznik něčeho nového, neočekávaného. Otevírají témata jako krize identity v prostředí nových médií, téma telepresence, dohledu a moci, těsně se pojící s uplatňováním státní moci skrze informační technologie atd. Ukazuje se, že právě jistý kritický odstup a skepse – srov. [24] –, který vnáší do debaty o funkcích a roli nových informačních technologií teoretici umění a umělci, je velmi důležitým prostředkem revize často stále dokola se opakujících tezí o tom, co nová média do společnosti vnesla nebo teprve vnesou. Roli umělců v procesu zkoumání důsledků a potencionálu nových médií nelze v žádném případě redukovat na pouhou ilustraci a popularizaci poznatků, ke kterým dospěli vědci a inženýři.

To je snad i nejdůležitější z důvodů, pro který Victoria Vesna [65] reaguje na Brockmanovu tezi o *třetí kultuře* jako kultuře vědy podrážděně a upozorňuje na skutečnost, že právě mediální umělci jsou schopni uvažovat napříč oblastmi vědy, techniky a umění a vnášet do tohoto dialogu nové pohledy. Brockmanova redukující vize tzv. třetí kultury jako kultury vědecké je z tohoto pohledu krokem zpět, až před proslulý text C. P. Snowa *Dvě kultury a vědecké revoluce* z roku 1959. Vesna navrhuje, abychom spíše využili mediální umění a jeho institucionální zázemí, které často tvoří hlavně univerzity, umožňující umělcům pracovat v jejich laboratořích a konzultovat s odborníky z různých disciplín, jako platformu pro setkávání umělců, vědců a inženýrů v prostoru „mezi“. Právě zde se mohou objevit nové, neočekávané pohledy a odpovědi na otázky o vztahu mezi naší (uměleckou) kulturou a informačními technologiemi.

## 5. Nové kulturní paradigma

Mezinárodní festival umění nových médií, pravidelně pořádaný v rakouském Linzi – *Ars Electronica* – se v roce 2006 nesl ve znamení hesla *Simplicity – The Art of Complexity*. Podtitul festivalu má každoročně vyjádřit problém či téma, které je v prostředí počítačových praktiků i teoretiků, umělců i vědců právě aktuální a živé, a které by tudíž mělo být prostřednictvím odborného programu festivalu i prezentovanými uměleckými projekty hlouběji analyzováno. Heslo *Simplicity – The Art of Complexity* proto můžeme chápat jako vyjádření potřeby reagovat na stále vzrůstající komplexnost našeho světa a současně jako touhu po uceleném, ale i srozumitelném výkladu tohoto světa, tváří v tvář stále složitější realitě globální mediální kultury. *Jestliže se úspěšně vypořádáme s komplexností konstruktivním způsobem a využijeme jejich výhod, potom tento fenomén, který postupně ovládá všechny aspekty našeho života, otevře nesmírné možnosti pro naši budoucnost*, tvrdí umělecký ředitel *Ars Electroniky* Gerfried

Stocker<sup>10</sup>. A Christine Schöpfová, umělecká spoluředitelka festivalu, dodala s důrazem na význam tématu festivalu: *Nejdůležitějším úkolem, kterému nyní čelíme, je přijít s inteligentními, snadno využitelnými řešeními složitých, multidimenzionálních úkolů. To se týká informačních technologií stejně, jako to můžeme aplikovat na umění a další aspekty života v naší společnosti.*

Příčiny stále vzrůstajícího pocitu komplikovanosti, složitosti a nejednoznačnosti obrazu světa, ve kterém žijeme, nachází Jean-Francois Lyotard, zakladatel postmoderního diskurzu na evropském kontinentu, ve faktorech ovlivňujících naše poznání a chápání světa: *Dnes jsou pozoruhodné tři fakty: splynutí techniky a věd v nesmírný vědotechnický aparát; ve všech vědách revize nejen hypotéz nebo i „paradigmat“, ale i způsobů uvažování, logik pokládaných za „přirozené“ a nezrušitelné: v matematické, fyzikální, astrofyzikální, biologické teorii se to rojí paradoxy; a konečně kvalitativní proměna vyvolaná novými technologiemi: operace paměťové, posuzovací, kalkulační, gramatické, rétorické a poetické, operace logického uvažování a souzení (expertizy) jsou vykonávány stroji poslední generace. Jsou to protézy nahrazující řeč, to znamená myšlení, protézy zatím ještě nedokonalé, ale kterým je souzeno, aby se vytříbily v příštích desetiletích, až jejich logiky budou odpovídat logikám užívaným ve špičkovém výzkumu ([44], s. 74).*

Ve své studii *Postmoderní situace (La condition postmoderne)* z roku 1979, věnované situaci vědění v nejvyvinutějších společnostech a vypracované na žádost quebeckého předsedy vlády, nastoluje Lyotard dnes již obecně přijímanou a rozvíjenou hypotézu o tom, že naše vědění mění svůj statut současně s tím, jak společnosti vstupují do takzvaného *postindustriálního věku* a kultury do takzvaného *věku postmoderního* ([44], s. 100). Ve své analýze se přitom zaměřuje především na situaci vědeckého bádání v současné době rychle postupující informatizace a snaží se zjistit, jaké důsledky z ní vyplývají, pokud jde o nové pojetí společenských vazeb. Dopad těchto technologicky podmíněných proměn myšlení shledává především ve dvou základních směrech: v oblasti *získávání znalostí*, tedy *výzkumu* (viz např. genetika, která vděčí za své teoretické paradigma kybernetice) a v oblasti *předávání znalostí* (zaměřuje se na komodifikaci informace a ekonomické a politické aspekty tohoto faktu).

O osmnáct let později, v roce 1997, vydává Pierre Lévy svoji publikaci připravenou na vyžádání Rady Evropy věnovanou různým aspektům kyberkultury. Novotvaru *kyberkultura* užívá pro označení souboru *...technik (materiálních a intelektuálních), praktických zvyklostí, postojů, způsobů uvažování a hodnot, které se rozvíjejí ve vzájemné vazbě s růstem kyberprostoru* ([41], s. 15). *Kybernetický prostor* přitom chápe jako *...nový prostor pro komunikaci, kde záleží jen na nás, zda využijeme jeho nejlepší možnosti, ať už ekonomicky, politicky, kulturně či lidsky* ([41], s. 9).

Lévy psal svoji knihu koncem 90. let minulého století, tedy v době, kdy se kyberprostor již definitivně změnil z prostoru kontrakulturních aktivit a nadějí – viz zmínky o rané kyberkultuře např. v [45] – v prostor *masmédií* a vstoupil do období svého komerčního využívání. V obecném povědomí přestal být pouhým útočištěm nadšenců a poslední baštou utopií a stal se místem, kde se vede válka o trhy budoucnosti a kde jde v neposlední řadě o spoustu peněz. *Zkuste vysvětlit rozvoj nových komunikačních forem jdoucích napříč médii, interaktivních a kooperativních: bude vám odpovězeno slovy o báječných činech Billa Gatese, generálního ředitele Microsoftu. Služby on-line budou placené, vyhrazené těm nejbohatším. Růst kyberprostoru bude mít za následek jen další prohlubování propastí mezi majetnými a*

<sup>10</sup> Viz tiskovou zprávu festivalu *Ars Electronica 2006* na <http://www.aec.at/documents/Presseinformation.pdf> (rev. 23.2.2007)

*bezprizornými, mezi zeměmi Severu a chudými oblastmi, kde většina obyvatel nemá ani na telefon. Už jen snaha ocenit kyberkulturu vás automaticky zařazuje do tábora IBM, mezinárodního finančního kapitalismu, americké vlády, dělá z vás apoštola divokého neoliberalismu tvrdého k chudým, vyslance globalizace pod maskou humanismu!* ([41], s. 10) a podobné názory jsou prezentovány taky např. v [3].

V této souvislosti se objevuje klíčová otázka: Kdo je, bude, nebo kdo se stává z těchto procesů vyloučen? My se však z tohoto víceméně politického kontextu věnujeme v této studii pouze jejímu výseku – prostředí informačních technologií z kulturní nebo estetické perspektivy. Složitost a nejednoznačnost prostředí internetu, které dříve připomínalo „globální vesnici“ (ve smyslu zděděném od McLuhana, tedy prostředí, ve které se jedinec rozpouští v „globální inteligenci“ a komunikace připomíná vztahy komunitních před-historických společenství) nyní spíše vybízí ke srovnání s městkou aglomerací, s jejími bulváry, hlavními třídami, galeriemi, ale i temnými zákoutími a čtvrtěmi, „kam slušný člověk nechodí“.

Kybernetický prostor je nejen komunikačním médiem, ale i nekonečným datovým univerzem. V informačních bankách, hypertextech a sítích závratně vzrůstá hustota spojení mezi informacemi a vyvolávají v nás pocit nevolnosti z chaotické záplavy informací a toků údajů, které nesmírně převyšují schopnosti jednotlivce a stávají se tak, z humanistické perspektivy individua, ne-lidskými.

Už v 50. letech minulého století prohlásil Albert Einstein, že ve 20. století vybuchly tři velké bomby: atomová bomba, demografická bomba a také bomba telekomunikační. To, co Einstein nazval telekomunikační bombou, přirovnal Roy Ascott – jeden z průkopníků a vlivných teoretiků mediálního umění – k „druhé potopě“, „potopě informační“ a Paul Virilio k „informatické bombě“ [66].

Roy Ascott ještě mluví nadšeně o informační „potopě“ a tuto „tekutou“ metaforu spojuje nejen s „datovou pěnou“, kterou se provrtáváme skrze vzdálené lokace galaxie, tunelujeme skrze datovou pěnu z jedné hyperlinky do druhé, skrze naši planetární síť. Spojuje ji dokonce s novým počátkem nejen civilizace, ale – potenciačně i post-biologického, jak o tom psal třeba Egon Bondy v [5] – života vůbec. Života, který má *emergovat* v tomto datovém bazénu (data-pool), podobně, jako se objevily proto-organismy v prehistorických skalních jezerech ([1], s. 376).

Zmíněné metafory „výbuchu“ evokují katastrofu či dokonce apokalypsu, terminální fázi historie lidského rodu. V každém případě můžeme mluvit o *krizi*, která je vždy spojená s *reflexí* daného stavu a přirozeně vede ke snaze o změnu stávajícího *statutu quo* vnějšího světa či sebe sama.

Zdá se, že jsme již přesyceni představou sama sebe jako plavců a surferů, hnaných proudem toku pohyblivých obrazů [57], ztrácejících půdu pod nohama v univerzu technických obrazů [11], ženoucích se po informačních dálnicích [52] či dobrovolně chycených v síti (*snap to the grid*) s věčnou „nostalgii po budoucnosti“ [43]. Už se neženeme s naivním optimismem pionýrů amerického Západu vstříc světlejším zítřkům nového věku, nové společnosti i ekonomiky (e-learning, e-government, e-economy) osídlovat poslední nevinné území – kybernetický prostor počítačové sítě. Před našima očima se rozevírá i anti-utopická vize kyberpunkově temné apokalyptické budoucnosti, ve které je společnost ovládaná nadnárodními korporacemi a amorální, skoro ještě dětští hrdinové vedou ze sportu pirátskou hackerskou válku s jakoukoliv autoritou. Tato vyprávění kyberkultury se stala dominantními příběhy, formujícími naše uvažování i rozhodování o informatice a informatizaci ve 2. polovině 20. století; viz [3].

Informační technologie jako by byly ještě donedávna poslední baštou modernistického osvícenského projektu [17]. Avšak naše nedůvěra k meta-příběhům, kterou považuje Lyotard za základní postoj postmoderní doby, se na přelomu tisíciletí opět dostala ke slovu a my se snažíme zaujmout vědomý individuální *postoj* určité *distance* od datového univerza a technických aparátů obrazu a komunikace. Odstup je totiž pro uchopení a vědomé pochopení jakéhokoliv jevu či zformování vlastního kritického úsudku nezbytný.

Hlavní kritika konceptů jako informační společnost, znalostní společnost, síťová společnost, postmoderní společnost, postindustriální společnost, atd. tkví v tom, že vzbuzují dojem, že jsme vstoupili do zcela nového typu společnosti. *Jestliže máme jen více informací, je těžké pochopit, proč by měl někdo tvrdit, že máme před sebou něco radikálně nového* ([71], s. 259). Možná skutečně řešíme především kvantitativní spíše než kvalitativní problém v souvislosti s úvahami o naší schopnosti či neschopnosti využít množství informací uložených a cirkulujících v počítačové síti. Pokud je tomu tak, potom v tuto chvíli nemusíme hledat novou definici informačního univerza, ale musíme se soustředit na vlastní schopnosti nás, kteří máme zájem tyto informace využít pro sebe, ovládnout je, spíše než se nechat jimi unášet.

V souvislosti s ukládáním informací v prostředí digitálních médií můžeme mluvit o posunu paradigmatu, který se začal uskutečňovat podle Georga P. Landowa v pracích Jacquese Derridy a Theodora Nelsona, Rolanda Barthesa a Andriese van Dama, v oblasti počítačové vědy, stejně jako v literární a kulturní teorii. Účastníci této *změny paradigmatu*, která je projevem revoluce v lidském myšlení, nahrazují kategorie centra, okraje, hierarchie a linearity, představami *multilinearity, uzlů, spojení a sítí*, jejichž ztělesněním je počítačová síť.

Tuto změnu a důraz na osobní zkušenost a individuální poznání naznačují i slogany postmoderní literární teorie jako Barthesova „smrt autora“ nebo „nulový stupeň rukopisu“. Derrida zase vyšel z ústřední teze strukturalismu, že význam netkví ve znacích, ale vyplývá pouze ze vztahů mezi samotnými znaky, a došel k závěru, že *struktury významu zahrnují a implikují všechny své pozorovatele. Pozorovat znamená vzájemně na sebe působit*. Takže představa o vědecké nestrannosti je neudržitelná. Na základě takových úvah volá Derrida po *dekonstrukci* konstruovaných významů až k „nulovému bodu“ smyslu.

Pionýři „informační revoluce“ volali po svobodě slova, obrazu i zvuku: *Informace musí být svobodné!* (J. P. Barlow). Průběžně se vynořuje i otázka související s rozšířením nových technických aparátů vědění a komunikace a navozuje další zřetelně vystupující téma: Problém recepce, schopnosti kontextualizace a interpretace stále většího množství dat, informací a poznatků, která máme k dispozici. Jde o přetavení kontextualizovaných informací, tedy dílčích poznatků (*pieces of knowledge*) do jejich kontextualizované podoby *znalostí*. A tak se vynořuje otázka limitující a tlumící prvotní volání po svobodě informací. *Kdo bude tím, kdo ví?*<sup>11</sup> J.-F. Lyotard připomíná, že *otázka vědění ve věku informatiky je více než kdy dřív otázkou vlády* ([44], s. 106).

Jde tedy především o změnu postoje, „úhlu pohledu“ nebo dnes tak oblíbené *změny paradigmatu*. Ne vědeckého, nýbrž *kulturního paradigmatu*. Tuto fundamentální změnu ve způsobu uvažování o vlivu rozšíření IT na naše poznání můžeme formulovat i jako přechod od zájmu o „ideální“, virtuální, uspořádání dat, informací a poznatků směrem k pozornosti

<sup>11</sup> Téma má i svoji politickou stránku: Svoboda informací souvisí s ideály americké kontrakultury, stejně jako s hodnotami liberálního kapitalismu. Otázkou rovněž je skutečná přístupnost dat a „lakmusovým papírkem“ indikujícím míru svobody je pak třeba vývoj hackerského hnutí a postoje společnosti k němu.

namířené k interakci uživatele s datovým univerzem a k zájmu o naše schopnosti využít tyto informace k formulování vlastního stanoviska a poznání [21].

Dnes již můžeme s velkou mírou pravděpodobnosti konstatovat, že „informační revoluce“, která se začala šířit západní společností někdy od 60. let 20. století, neosvobodila informace v politickém smyslu slova. Světová počítačová síť však revolučním způsobem *změnila myšlení* lidí v tom smyslu, že naše vyprávění příběhů uvolnila z lineárního řádu knihy a slova rozpustila v jejich „původním chaosu“, který Theodor Holm Nelson, otec hypertextu, předobrazu World Wide Web, nazval *perplex*. Uložení informací v nehierarchizované síti subjektivně nekonečných možností propojení zase mělo svůj předobraz v asociativních vztazích, kterými jsou propojeny naše myšlenky. Tyto vztahy existují jako možnosti, ne jako danost, a proto je možné je spojovat (asociovat) v různých balících, v různých kontextech určených různými náhledy (*points of view*). Přičemž neexistuje možnost nemít náhled [50]. *Myšlenky jsou vzájemně propojeny všemi možnými způsoby. Myšlenky mohou být strukturovány a měněny všemi možnými způsoby. Myšlenky mohou být měněny, představovány a upravovány v nekonečně mnoha směrech. Ale naše tradice nakládání s myšlenkami nám brání porozumět a brání nám nakládat s myšlenkami tak, jak bychom měli* [50].

Pozornost se obrací od média, jeho vlastností a potenciálu [46], k člověku a k jeho schopnosti či neschopnosti orientovat se v nesmírném množství dat uložených v databázích a postupně i v bázích poznatků a v počítačových sítích. Jak jinak chápat dominující a všeobecně populární uměleckou praxi současnosti, která dostává různé názvy – prostprodukce, remix, remake [6] –, než jako zkoumání informačního teritoria a zkoušení vhodných strategií přežití v záplavě informací?

## 6. Závěr

Otázky tedy zní:

*Musíme změnit povahu informací?* Odpověď hledají kybernetika (druhého řádu), informatika a informační věda, ale i umění, nebo sociologie, možná i politika.

*Ne-lidské množství dat, informací a poznatků ponechat ke zpracování a snad i k objevování našim intelektuálním protézám?* O odpovědi se pokoušejí umělá inteligence, znalostní systémy a inženýrství a systémy dolující z dat nové poznatky, ale i kognitivní věda. Možná by nebylo nesmyslné, kdyby se na tyto nové možnosti podívali i metodologové vědy...

*Nebo se musíme změnit my?* Třeba se podrobit jakési, minimálně kulturní, transgresi? Volit příklon k jakémusi druhu posthumanismu? Tisícileté komentáře názorů Aristotela nebo Platóna by možná chytily takovými otázkami „druhý dech“...

*Nebo výše zmíněné protézy učiníme součástí nás samotných?* A staneme se postupně kyborgy, závislími na své kultuře (třeba pouze technické) v míře, v jaké jsou nižší živočichové závislí na svých biotopech. Bude to, jak předpovídal Egon Bondy, počátek dalšího dějství evoluce?

Mohlo a chtělo by se pokračovat dál a mohlo by být zformulováno mnoho dalších otázek a samozřejmě i různých, pravděpodobně protichůdných provokativních odpovědí. My jsme se v tomto textu zaměřili spíše na různé strategie myšlení a postoje, které nabízejí umělci, kteří ve

své tvorbě propojují potenciál informačních technologií s výsostně lidskou oblastí kreativity – se sférou umělecké tvorby.

Ke sféře umění se utíkala a stále utíká i řada teoretiků, kteří hledají alternativní postoje a strategie, které by nám pomohly k lepší orientaci v naší složité době, jak to naznačuje třeba Lyotardova obrana avantgardy, Wellschův koncept estetické kompetence atd. Marshall McLuhan například následuje Ezru Pounda a tvrdí, že umělci mají roli „antény“ při použití vnímání, které je vyladěno na posuny v médiích, a tak působí jako systémy včasného varování [48]. Poskytují jakési mapy či navigační systémy v novém prostředí. V takovémto pojetí umělecké tvorby se pojí a prolíná koncept umělecké tvorby jako boje (či předvoje, neboli avantgardy) či politicky angažované tvorby s představou umělecké tvorby jako experimentu či excessu, zkoumající hraniční zóny a limity našich smyslů, konceptů i nástrojů našeho poznání.

## Literatura

- [1] Ascott, R.: Telematic embrace. In: *Visionary Theories of Art, Technology, and Consciousness* (Shanken, E. A., Ed.). University of California Press, Los Angeles, Cal., 2003.
- [2] Bauman, Z.: *Humanitní vědec v postmoderním světě*. Moravia press, Břeclav, 2006.
- [3] Bell, D.: *Introduction to Cybercultures*. Routledge, London, 2001.
- [4] Benjamin, W.: Umelecké dielo v době svojej technickej reprodukovateľnosti. In: *Illuminácie*. Kalligram, Bratislava, 1999.
- [5] Bondy, E.: *Filosofické eseje, sv. 2 (Juliiny otázky, „Doslov“)*. DharmaGaia, Praha, 1993.
- [6] Bourriaud, N.: *Postprodukce*. Tranzit, Praha, 2004.
- [7] Brockman, J. (ed.): *Příštích padesát let*. Dokořán, Praha, 2004.
- [8] Brockman, J.: *Třetí kultura – Za hranicemi vědecké revoluce*. Academia, Praha, 2008.
- [9] Brooks, R. A.: *Flesh and Machines*. Pantheon Books, New York, 2002.
- [10] Čapek, J.: Homo artefactus. In: *Rodné krajiny* (V. Binar, sest.). Mladá fronta, Praha, s. 107-157, 1985.
- [11] Flusser, V.: *Do univerza technických obrazů*. OSVU, Praha, 2001.
- [12] Freyermuth, G. S.: *Cyberland – průvodce hi-tech undergroundem*. Jota, Brno, 1997.
- [13] Friedrichs, G. and Schaff, A. (eds.): *Microelectronics and Society*. Pergamon Press, New York, 1982.
- [14] Gates, B.: *Informační dálnice*. Management Press, Praha, 1997.
- [15] Gál, E. a Kelemen, J. (eds.): *Myseľ, telo, stroj*. Bradlo, Bratislava, 1992.
- [16] Grosenick U. (Ed.): *New Media Art*. Taschen, Köln, 2006 (autoři studií: Mark Tribe, Jana Reena).
- [17] Habermas J.: Moderna – nedokončený projekt. In: *Za zrkadlom moderny* (E. Gál, sest.). Archa, Bratislava, s. 299-318, 1991.
- [18] Hayles, K. N.: *How We Became Posthuman*. The University of Chicago Press, Chicago, Ill., 1999.



- [19] Hodges, A.: *Alan Turing – The Enigma of Intelligence*. Unwin Paperbacks, London, 1985.
- [20] Horáková, J.: RUR – komedie o robotech. *Disk 10*, s. 71-86, 2004.
- [21] Horáková, J.: Myslet interaktivitu. In: *Entermultimediale 2* (D. Kera, P. Sedlák, sest.). CIANT – Centrum pro umění a nové technologie, Praha, s. 69-70, 2005.
- [22] Horáková, J.: Turingovo jablko a zmizení těla. *Taneční zóna 11* (2007a), s. 18-19.
- [23] Horáková, J.: Obrazy jsou nesmrtelné, těla pomíjivá. *Taneční zóna 11* (2007b), s. 12-17.
- [24] Horáková, J.: Technické obrazy a nová senzibilita, nová média a skepse jako umělecký postoj. In: *Kde končí umění a začíná technika, a naopak?* AMU, Praha, 2007c, s. 26-31.
- [25] Horáková, J.: *Robot jako robot*. Konias Latin Press, Praha, 2010 (v tisku).
- [26] Horáková, J. and Kelemen, J.: From golem to cyborg – a note on the cultural evolution of the concept of robots. *Human Affairs 16* (2006), pp. 83-98.
- [27] Horáková, J. a Kelemen, J.: Robot – stroj a metafora 20. století. In: *Umělá inteligence 5* (V. Mařík a kol.). Academia, Praha, 2007, s. 43-74.
- [28] Horyna, B.: Po postmoderně skepse. In: *Filosofie po postmoderně*. Masarykova univerzita, Brno, 2001, s. 172-181.
- [29] Chase, S.: *Men and Machines*. Macmillan, New York, 1929 (český překlad vydal J. Laichter v Praze, 1931, pod názvem *Člověk a stroj*).
- [30] Kay, A.: A personal computer for children of all ages. In: *Proceedings of the ACM National Conference*. ACM, Boston, Mass., 1972.
- [31] Kelemen, J.: *Postmoderný stroj*. F. R. & G., Bratislava, 1998.
- [32] Kelemen, J.: *Kybergolem*. Votobia, Olomouc, 2001.
- [33] Kelemen, J.: *Myslenie a stroj*. Kalligram, Bratislava, 2010.
- [34] Kelemen, J. a kol.: *Pozvanie do znalostnej spoločnosti*. Iura Edition, Bratislava, 2007.
- [35] Kelemen, J. a kol.: *Kapitoly o znalostnej spoločnosti*. Iura Edition, Bratislava, 2008.
- [36] Kelemen, J. et al.: *Knowledge in Context – Faces of the Knowledge Society*. Iura Edition, Bratislava, 2010.
- [37] Keller, J. a Tvrdý, L.: *Vzdělanostní společnost?* Sociologické nakladatelství, Praha, 2008.
- [38] Kurzweil, R.: *The Age of Intelligent Machines*. The MIT Press, Cambridge, Mass., 1990.
- [39] Kurzweil, R.: *The Age of Spiritual Machines*. Penguin Books, New York, 1999.
- [40] Levy, D.: *Love and Sex with Robots – the Evolution of Human-Robot Relationships*. Harper, New York, 2007.
- [41] Lévy, P.: *Kyberkultura*. Karolinum, Praha, 2000.
- [42] Liesemann, K. P.: *Teorie nevzdělanosti – omyl společnosti vědění*. Academia, Praha, 2008.
- [43] Lunenfeld, P. (Ed.): *The Digital Dialectics – New Essays on New Media*. The MIT Press, Cambridge, Mass., 2001.
- [44] Lyotard, J.-F.: *O postmodernismu*. Filozofický ústav AV ČR, Praha, 1993.

- [45] Macek, J.: Koncept rané kyberkultury. In: *Média a realita* (J. Volek, P. Binková, sest.). Masarykova univerzita, Brno, 2003, s. 35-65.
- [46] Manovich, L.: *The Language of New Media*. The MIT Press, Cambridge, Mass., 2002.
- [47] McLuhan, M.: *Jak rozumět médiím*. Odeon, Praha, 1991.
- [48] McLuhan, M.: *Harley Parker – Through the Vanishing Point*. Harper Colophon Books, New York, 1969.
- [49] Minsky, M.: *Konstrukcia mysle*. Archa, Bratislava, 1996.
- [50] Nelson, T. H.: Myšlenky versus informace. *Biograph* 6 (1998), s. 4-5.
- [51] Negroponte, N.: *Digitální svět*. Management Press, Praha, 2001.
- [52] Paik, N. J.: Cybermated art. In: *The New Media Reader* (Wardrip-Fruin, N., Montford, N., eds.). The MIT Press, Cambridge, Mass., 2003, p. 229.
- [53] Petrů, M.: *Možnosti transgrese – Je třeba vylepšovat člověka?* Triton, Praha, 2005.
- [54] Petrů, M.: *Fyziologie myslí*. Triton, Praha, 2007.
- [55] Rankov, P.: *Informačná spoločnosť – perspektívy, problem, paradoxy*. LCA, Levice, 2006.
- [56] Rushkoff, D.: *Kyberie – život v kyberprostoru*. SPVČ, Praha, 1999.
- [57] Rusnáková, K.: *V toku pohyblivých obrazov*. Afad Pess, Bratislava, 2005.
- [58] Scheutz, M. (Ed.): *Computationalism – New Directions*. The MIT Press, Cambridge, Mass., 2002.
- [59] Sontagová, S.: Jedna kultura a nová senzibilita. In: *Umění ve století vědy* (Vaněk, J., Holub, M., sest.). Mladá fronta, Praha, 1988, s. 212-222.
- [60] Thagard, P.: *Úvodu do kognitivní vědy*. Portál, Praha, 2001.
- [61] Turing, A. M.: Computing machinery and intelligence. *Mind* 59 (1950) 433-460; překlad do slovenštiny viz v (Gál, Kelemen, 1992, pp. 18-36).
- [62] Turing, A. M.: On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. *Proc. London Mathematical Society* 42 (1936), pp. 230-265; corrections 43 (1937), pp. 544-546.
- [63] Turkle, S.: *Life on the Screen*. Simon and Schuster, New York, 1997.
- [64] Turner, V.: *The Ritual Process*. Aldina, Chicago, Ill., 1966.
- [65] Vesna, V.: Toward a third culture – being in between. *Leonardo* 34, No. 2 (2001), pp. 121-125.
- [66] Virilio, P.: *Informatická bomba*. Marvert, Červený Kostelec, 2004.
- [67] Vise, D. A., Malseed, M.: *Google Story*. Pragma, Praha, 2007.
- [68] Wardrip-Fruin, N., Montfort, N. (eds.): *The New Media Reader*. The MIT Press, Cambridge, Mass., 2003.
- [69] Warwick, K.: *Úsvit robotů a soumrak lidstva*. Vesmír, Praha, 1999.
- [70] Warwick, K.: *I, Cyborg*. The University of Illinois Press, Urbana, Ill., 2004.

- [71] Webster, F.: The Information Society Revisited. In: Lievrouw, L. A., Livingstone, S. (eds.): *Handbook of New Media*. Sage, London, 2002, pp. 255-266.
- [72] Weibel, P.: The Apparatus World – a world unto itslef. In: D. Dunn, (Ed.): *Eigenwelt der Apparate-Welt. Pioneers of Electronic Art*. Ars Electronica, Linz, 1992.
- [73] Welsch, W.: *Postmoderna, pluralita jako etická a politická hodnota*. Konias Latin Press, Praha, 1993.
- [74] Whitelaw, M.: *Metacreation – Art and Artificial Life*. The MIT Press, Cambridge, Mass., 2004.
- [75] Wiener, N.: *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*. The Technology Press, Cambridge, Mass., and John Wiley & Sons, New York, 1948.

# Svět algoritmů a svět firem

Michal Chytil

ANIMA Praha, s.r.o.  
[michal@anima.cz](mailto:michal@anima.cz)

**Anotace:** Informatika z osobní perspektivy člověka, který se ze světa algoritmů zatoulal do světa firem.

## Na úvod osobní poznámka

*Počátkem roku 2005 přinesl internetový portál "the ONION" zprávu [1] o sebevraždě Rona Butlera, projektového manažera firmy Williams+Kennedy Marketing Consultants. Sebevrah po sobě zanechal 48-stránkovou PowerPointovou prezentaci na rozloučenou.*

*Podle prezidenta firmy, pro niž Butler pracoval, byla jeho prezentace finalgoodbye.ppt „jasná, stručná a výstižná“. Když si ji pan prezident podrobněji prostudoval, konstatoval, že ho „dostala“, protože „Ta prezentace plně využívala multimediální možnosti PowerPointu“. „Ron nám bude chybět“, dodal.*

*Ředitel IT zase chválil, že prezentace měla barvy dokonale kalibrované pro promítání na dataprojektoru.*

*Pouze jeden jeho přítel ve firmě zalitoval, že mu Ron „neposlal e-mail(!) s prosbou o pomoc“.*

Ponurá historka, divné reakce pozůstalých spolupracovníků a hlavně nezvyklý způsob rozloučení. Dovedu si však představit, že pro nešťastného Rona byla PowerPointová prezentace ten nejpřirozenější způsob komunikace v situacích, kdy měl ostatním něco sdělit. Prostředek, který nejlépe ovládal. Jiné už možná ani neuměl pořádně používat.

Znám firmy, kde je to skoro standard: máš ostatním něco sdělit = předneseš PowerPointovou prezentaci.

Narazili jste také na firmy, kde PowerPoint zaujímá podobné výsadní postavení? Zaslýchli jste někde větu "Pošlete mi svou prezentaci předem"? Byli jste ve škole, kde odpadla přednáška, protože nefungovalo promítání? Zbystřete pozornost. Sice to ještě samo o sobě nemusí nic znamenat, ale možná jste zahlédli symptom vážné choroby organizace.

Nepodceňoval to například ani Lou Gerstner, manažer, jenž pomohl zachránit propadající se IBM před koncem, který se zdál neodvratný. Připomeňme si, co popsal v knize "Who Says Elephants Can't Dance?":

*"Nick byl u druhého slidu, když jsem přistoupil a co nejzdvořileji - bylo to před jeho týmem - jsem vypnul projektor ... bylo to jako by jimi proběhl mimořádně silný záchvěv ... ohromení. Bylo to jako by prezident Spojených států zakázal na schůzích v Bílém domě používat angličtinu."*

Mám zkušenost, že tato maličkost - jakou roli hrají v organizacích prezentace, zejména ty PowerPointové - je velmi dobrým východiskem pro hlubší debatu o tom, jak informační technologie ovlivňují fungování firem - v dobrém i ve zlém.

Plánoval jsem tuto osvědčenou cestu použít, když mě pánové Doc. RNDr. Jiří Šíma, DrSc. a RNDr. Stanislav Žák, CSc. rafinovanou kombinací své vybrané zdvořilosti a buldočí neústupnosti nakonec přesvědčili, že pro téma inforatického výzkumu v ČR přece jen mohou mít nějakou cenu i subjektivní pozorování člověka, který se po 18 letech strávených ve světě informatiky pohybuje skoro stejně dlouhou dobu ve světě manažerského poradenství.

Zaujala je i témata některých článků, která už několik let píše na blog ANIMA Forbína [3]. Takže můj plán byl celkem jasný: vyberu tématicky relevantní články a vytvořím z nich páteř svého příspěvku. A začnu třeba právě článkem "Jak se Vás týká, že sebevrah zanechá PowerPointovou prezentaci na rozloučenou".

Svůj plán jsem po nějaké době opustil. Příprava článku mě totiž v myšlenkách přenesla zpátky do první poloviny sedmdesátých let, kdy jsem měl možnost být u samých začátků výuky informatiky na MFF UK, začal jsem vzpomínat, jak jsme si tehdy při sestavování učebních plánů představovali další vývoj a srovnával jsem to s tím, co se přihodilo doopravdy. Najednou se mi vyrojily náměty ležící mimo původně plánovanou trasu výkladu, takže jsem nakonec využil jen krátké úryvky ze dvou článků na blogu ([3] články z 16. 10. 2007 a z 8. 9. 2008).

Místo toho jsem hledal silnější tahouny a nakonec jsem vsadil na dvě pozoruhodné knihy publikované kolem r. 1975. Knihy, které jsem s obrovským zájmem četl už tehdy dávno, knihy, které jsou přitom aktuální ještě dnes po 35 letech, přestože krajina informatiky se od té doby úzasně změnila. Hlavně jsem si nad nimi uvědomil, co všechno pomáhají rozpoznat ve světě firem.

Ony dvě lokomotivy, které jsem zapřáhl do tohoto článku, jsou knihy

- „Computer Power and Human Reason - From Judgement to Calculation“ od Josepha Weizenbauma [4] a
- „The Mythical Man-Month“ od Fredericka P. Brookse, Jr. [5].

První z nich nám pomůže zaměřit nebezpečí „inforatického redukcionismu“ a to, jak se promítá do představy, že firma je v podstatě počítač.

Druhá kniha nám představí člověka, jehož osobní příklad ukazuje, jak to nebezpečí překonat.

Při přepřahání mezi oběma knihami si pomohu třetí knihou ze stejné doby, která nepochází od informatika, ale od významného ekonoma:

- „A Guide for the Perplexed“ od E. F. Schumachera [6].
- Začneme první z uvedených knih.

## **Nebezpečí bludných bójí**

Nejprve stručný úvod pro ty, kdo měli v uplynulých 34 letech takový frmol, že se k Weizenbaumově knize zatím nedostali.

Joseph Weizenbaum byl dobře napsání knihy profesorem na MIT a dosáhl významných úspěchů na poli tehdy ještě velmi mladé vědecké disciplíny - umělé inteligence. Proslavil se

zejména programem ELIZA, který stavěl na konceptech umělé inteligence a na amerických universitách se stal hitem. Jenomže oslavné tirády lingvistů, psychoanalytiků a dalších odborníků Weizenbauma vyděsily. Navíc zjistil, že vůbec není jednoduché lidem vysvětlit, proč ho tak vyděsily.

Svůj zážitek srovnává Weizenbaum v úvodu knihy se zkušeností fyzikálního chemika Michaela Polanyiho z university v Manchesteru, který se v roce 1935 setkal s komunistickým teoretikem Nikolajem Bucharinem, a ten mu řekl, že „za socialismu zmizí koncept vědy pěstované pro ni samu, protože zájmy vědců se budou spontánně obracet k potřebám pětiletky“. Polanyi byl v šoku. Cítil, že Bucharinovo pojetí člověka a dějin je úplně defektní, ale že kupodivu není snadné rychle říci proč. A protože to nebylo možné říci rychle, věnoval tomu následující desetiletí.

Weizenbaum přirovnával Polanyiho úsilí ke zkoumání, jak jsou ukotveny bóje. Některé často i jednoduché myšlenky jsou důležitými bójemi v prudkých a nebezpečných intelektuálních prouděch. Jestliže se některá z bójí ztratí nebo přemístí na špatné místo, může to způsobit katastrofu. I Weizenbaumovu knihu je možné chápat jako pojednání o bójích: kde jsou nebo bývaly důležité bóje, kdo a kde jakou důležitou bóji přemístil nebo úplně odstranil a jakému nebezpečí tím mořeplavce vystavil.

Podívejme se teď na jeden takový ošidný názor a na to, jak proniká do světa firem.

## BPR

Začněme citátem:

*"... chorobný programátor (compulsive programmer) je přesvědčen, že život není nic jiného než program běžící na obrovském počítači a že proto každý aspekt života může být konec konců vysvětlen v programátorských termínech" ([4], str. 126).*

V citátu figuruje postava chorobného programátora. Vrátime se k němu později, teď se chvíli věnujme zjištění, jak jeho přesvědčení popsané v citátu koresponduje s některými představami o řízení firem.

Jako v mnoha jiných oborech, můžete i v oblasti řízení firem zaznamenat módní vlny, které přicházejí a odcházejí. Jsou jako přívaly, které po sobě někdy něco užitečného zanechají - někdy skutečné zlaté valounky - někdy po nich nezůstane nic, jen zkáza.

Takovou módní vlnou bylo v 90. letech tzv. BPR (Business Process Reengineering). Jakousi jeho biblí se stala kniha Michaela Hammera a Jamese Champyho [7]. Byla to skutečně mohutná vlna a přinesla konzultačním firmám, které se na ní vezly, obrovské zisky. Některým firmám (v úzce vymezeném výseku), aplikace BPR do jisté míry dala to, co slibovala, většine však přinesla rozčarování.

Z pohledu toho, čím se v tomto článku zabýváme, je důležité, že za celým BPR se skrývala představa firmy jako počítače. V jisté fázi BPR jste podle používaných metodologií měli vzít pověstný "čistý list papíru" a začít navrhovat procesy "nové firmy". Podle toho skrytého předpokladu stačilo pořádně definovat vstupy a výstupy procesů, popsat rozhraní mezi nimi, atd. Výsledkem měla být výkonnější firma.

Proč to nefungovalo, je možné uhodnout i z toho, kterým směrem mizeli konzultanti, když se nakonec ztratila vlna BPR, která je živila. Mnoho z nich jste totiž mohli spatřit odplouvat na

následné menší vlnce tzv. "řízení znalostí" (knowledge management). Ta sice neměla dlouhého trvání, ale do jisté míry naznačuje, jakou mezeru vnímaví konzultanti vytušili ve skrytém předpokladu o firmě jako počítači - BPR příliš nepočítala se znalostmi, s tím, co lidé nosí v hlavách.

Podrobnější rozbor toho, co se tehdy dělo, můžete najít v knize „The Social Life of Information“ [8]. Její autoři John Seely Brown a Paul Duguid jdou ve svém rozboru za hranice vlny BPR a všímají si i širšího konceptu "procesního řízení". Za přečtení v ní stojí například shrnutí výzkumu sociologa Juliana Orra [9] o tom, jak se opravářům kopírek ve firmě Xerox podařilo udržet vysokou míru profesionality navzdory procesnímu řízení, které bylo ve firmě zavedeno.

Je BPR jediným projevem toho, co se v jiné zajímavé knize „Does IT Matter?“ charakterizuje jako:

*"... obvyklý nedostatek v myšlení technologů: jejich tendence plést si byznys se zpracováním informací, přání vidět firmy v podstatě jako počítače" ([10], str. 103)?*

Určitě to není jediný projev, podívejme se na další příklad.

### Prokrustovské systémy

Jedna anekdota vypráví o člověku, který se chlubí kamarádovi, že vynalezl něco, na čem vydělá hromadu peněz.

*"A co to má být?", ptá se kamarád.*

*"Automatický stříhač nehtů."*

*"Jak to funguje?"*

*"Je to velmi jednoduché", říká ten člověk. "V podstatě je to krabička s deseti otvory. Do nich zasuneš prsty. Na konci každé té díry se svrchu vysune zahnutý ocelový břit, který nehet zkrátí. Krásně do obloučku."*

*"No dobře", říká kamarád, "ale vždyť každý má jinak dlouhé prsty."*

*"Nejdřív ano", připouští vynálezce.*

Anekdota vystihuje, co s firmami dělají některé informační systémy, zejména tzv. ERP – systémy (ERP = Enterprise Resource Planning).

Stejně fungovalo i Prokrustovo lože ve starořecké báji. Prokrustes byl kovář - bandita, jenž lákal pocestné, aby si odpočinuli na jeho železném loži, které jim údajně padne jak ulité. Pak se postaral o to, aby jim jeho lože opravdu padlo. Ty příliš dlouhé pocestné přišel na správnou délku, do těch příliš krátkých mlátil svým perličkem tak dlouho, až je natáhl na správnou velikost.

Stejný fenomén pozorujeme u informačních systémů, a to v různých modifikacích. Vznikají bizarní situace, někdy zábavné, někdy vzbuzující obavy. Zkuste si vzpomenout na příklady, jak i vás rovnali na Prokrustovo lože nějakého informačního systému. Nepřehlédněte ani malé příklady. Jako ty dva, které uvedu z vlastní zkušenosti.

*Příklad 1.* První příklad, který se mi vybavuje, se udál už poměrně dávno. Tehdy naši firmu zaskočil podivnou objednávkou zákazník, s nímž už jsme delší dobu spolupracovali. Domluvili s námi tenkrát nějaké manažerské školení, dojednali jsme všechny podrobnosti a pak přišla objednávka. Stálo v ní, že si objednávají 1ks manažerského školení, v jakém termínu, za jakou cenu a pak tam bylo napsáno *"Místo předání zboží: nákladové nádraží Žižkov"*. Volali jsme jim

a ptali jsme se, zda bude na tom nádraží kde promítat. Oni se omlouvali, že si pořídili ERP systém a tohle je jediný způsob, jak do něj objednávku na školení zadat.

Co se v tomto příkladu objevuje? Systém není přizpůsoben tomu, jak firma funguje, ale firma se musí přizpůsobit systému. V uvedeném příkladu to má komický nádech - zaměstnanci před systémem švejkují a udržují ho v přesvědčení, že si dataprojektorem promítají někde na stěnu vagónu na nákladovém nádraží, zatímco ve skutečnosti sedí v teple v zasedačce. Podobné příklady předstírání, „aby se systém nažral a uživatelé zůstali celí“, znají v leckteré firmě, která se nějakým ERP systémem pyšní.

Na samotném principu, že se firma přizpůsobí zakoupenému systému, ovšem není nic špatného. Proč by se firma systému nepřizpůsobila, když ji to přijde výrazně levněji než systém šitý na míru a nic podstatného pro své fungování tím neztrácí (a nenutí ji to předstírat život ve virtuální realitě).

Úplně to souhlasí s představou popsanou v už citované knize [10], kterou Nicolas G. Carr před několika lety vyvolal docela slušný poprask. Dovojuje v ní, že informační systémy již pro firmy nepředstavují konkurenční výhodu. Firma jimi musí v rozumné míře disponovat, aby nepřestala být konkurenceschopná, ale konkurenční výhodu jimi nezíská.

Carr mj. používá analogii s používáním elektrické energie. Ještě na začátku dvacátého století firmy mohly získat používáním elektřiny konkurenční výhodu a bylo to pro ně tak důležité, že některé zřídily funkci viceprezidenta pro elektřinu. Později se situace změnila. Připojení na přívod elektřiny se stalo nutností, ale nikdo od toho neočekává konkurenční výhodu. Veškeré starosti s tím spojené nese na svých bedrech energetik firmy usazený někde v dolních patrech organizační hierarchie.

Nicolas G. Carr svou knihou vzbudil nevoli mnoha velkých počítačových firem, protože napadl obraz, který malují svým zákazníkům, ale asi má pravdu. Samozřejmě tím nepotěšil ani lidi sedící na místech CIO (Chief Information Officer), resp. viceprezidentů pro IS/IT.

*Příklad 2.* Druhý z mých příkladů už tak nevinný není, i když se na pohled jedná o drobnou patálii. Nedávno jsem do firemní datové schránky dostal od Ministerstva vnitra ČR informaci o přechodu na nový šifrovací systém SHA-2. V úvodu stálo

*Vážení uživatelé Informačního systému datových schránek,  
přechod na šifrovací algoritmus SHA-2 je realitou, se kterou se musíme každý vypořádat.*

pak následovala tabulka, který z operačních systémů Windows nový šifrovací systém podporuje a který ne. A potom to přišlo:

*Pokud využíváte podporovaný operační systém, jste připraveni na změnu ve vydávaných certifikátech. V opačném případě budete muset začít využívat jiný operační systém, který algoritmy SHA-2 podporuje.*

Nevím, kolika desítek tisíc lidí se to dotkne: kvůli datovým schránkám, které nechtěli a které jim zpravidla zatím jenom komplikují život, je nyní Ministerstvo vnitra ČR nutí koupit a nainstalovat na svůj počítač nový operační systém.

Na tomto místě bychom se mohli stočit k úvahám o aroganci moci a o tom, co všechno může způsobit, je-li podpořena informačními systémy. Nechejme to pro tentokrát stranou a soustředme se na široce rozšířené přesvědčení, které takovéto situace pomáhá vytvářet.



Stát se na nás dopouští nejrůznějšího násilí. Nutí nás například jezdit vpravo. V tomhle konkrétním případě snadno zdůvodní, že se nám to vyplatí. Můžeme díky tomu jezdit rychleji a bezpečněji.

Proč nám vnutil datové schránky (a teď některým nutí nákup nového operačního systému)? Někde někdo někoho musel přesvědčit, že se to vyplatí. Metody přesvědčování bývají nejrůznější, čisté i nečisté. V případě informačních systémů a technologií to však ten, kdo přesvědčuje, mívá jednodušší. Panuje totiž všeobecné přesvědčení, že vybudování nebo rozšíření informačního systému je vždy krok správným směrem, je to „dobrá věc“.

Kdykoli toto přesvědčení někdo zpochybní, může očekávat silnou reakci. Možná pamatujete, jaký ohlas v r. 1987 vyvolal nositel Nobelovy ceny za ekonomii Robert Solow, když napsal: „Počítače dnes najdete všude, jen ve statistikách produktivity ne“ [11]. Následná diskuse o tzv. paradoxu produktivity úplně neutichla dodnes.

Podívejme se tedy podrobněji na přesvědčení, že vybudování nebo rozšíření informačního systému je vždy „dobrá věc“.

### Informační fetišismus

I ve firmách se zhusta setkáte s projevy toho, pro co John Seely Brown a Paul Duguid [8] razí název "informační fetišismus". Informační fetišismus vychází z přesvědčení, že bezpečnou cestou k tomu, aby se firmě dobře dařilo, je mít co nejvíce informací. Pořídit si informační systém, v němž bude co nejvíce informací o firmě, jejích zákaznících, atd., a který bude schopný ty informace třídít, sumarizovat, vyhodnocovat, jak si jen vzpomenete. Setkáte se dnes s firmami, které se o to snaží a v nichž velká část jejich zaměstnanců tráví podstatnou část své pracovní doby vkládáním informací do systému a manipulací s nimi.

Co máte dělat, když jste se tou cestou vydali a žádné zlepšení nepozorujete? Recept informačních fetišistů je jasný: *potřebujete více informací!*

Odkud se to přesvědčení bere? Při hlubším zamyšlení nejspíš dojdete ke zjištění, že pes je zakopaný ve slovech "nic jiného než" v citátu "...život není nic jiného než program běžící na obrovském počítači" z Weizenbaumovy knihy nebo ve slovech "v podstatě" v citátu "... plést si byznys se zpracováním informací, přání vidět firmy v podstatě jako počítače" z Carrovy knihy, které jsme uvedli v předchozích odstavcích.

Slova "nic jiného než" často prozrazují redukcionismus - nihilismus naší doby, jak to pěkně vystíhl Victor E. Frankl : "Skutečným nihilismem dneška je redukcionismus ... Současný nihilismus už se neohání slovem nicota; dnešní nihilismus je kamuflován jako "nic-než-nost" (nothing-but-ness). Lidské fenomény jsou tak změněny na pouhé epifenomény<sup>1</sup>" [12].

Weizenbaum upozorňoval, že problém, o němž hovořil, a který jsme ilustrovali na informačním fetišismu ve firmách, je speciálním případem redukcionismu. Výše uvedený citát o přesvědčení chorobného programátora totiž pokračuje větou:

*"Mnozí vědci (opět jsou mezi nimi významné výjimky) také věří, že každý aspekt života a přírody může být nakonec vysvětlen výlučně vědeckými termíny" ([4], str. 126).*

---

<sup>1</sup> průvodní jevy

Zmíněná víra může být hodně nebezpečná, jak upozorňoval ekonom E. F. Schumacher:

*"Po mnoha staletích teologického imperialismu jsme nyní měli tři staletí mnohem agresivnějšího "vědeckého imperialismu" a výsledkem je stupeň zmatku a dezorientace, zvláště mezi mladými, který může každou chvíli vést ke zhroucení naší civilizace"* ([6] str. 14).

Podobně naléhavý tón zaznívá i ve Weizenbaumově knize. Je přesvědčen, že se jedná o palčivý problém a velké nebezpečí ze dvou důvodů:

- proti redukcionismu je těžké bojovat,
- informatický redukcionismus je nebezpečný svým zvláštním způsobem.

Probereme tyto body jeden po druhém.

### **Proti redukcionismu je těžké bojovat**

Proč je těžké bojovat proti redukcionismu? Weizenbaum cituje názory několika myslitelů, mezi nimi i zmíněného Michaela Polanyiho:

*"Každý rozpor mezi určitým vědeckým pojmem a skutečností ze zkušenosti bude vysvětlen jinými vědeckými pojmy; existuje zásobárna možných vědeckých hypotéz připravených vysvětlit jakoukoli myslitelnou událost ... uvnitř vědy samé, stabilita teorií oproti zkušenosti je zachovávána epicyklickými rezervami, které v zárodku potlačují alternativní koncepce"* (citováno ve [4], str. 126).

Weizenbaum si všímá toho, že mechanismus naznačený v Polanyiho citátu je charakteristický pro různé jiné sebestpotvrzující systémy myšlení, jako je víra v magické jevy nebo třeba životní názor patologického hráče.

Weizenbaum rovněž používá přirovnání k opilci, který hledá ztracené klíče pod pouliční lampou - ne proto, že je tam ztratil, ale protože je tam lépe vidět.

### **Informatický redukcionismus je nebezpečný svým zvláštním způsobem**

Od konstatování, že proti redukcionismu je těžké bojovat, přejdeme k další Weizenbaumově myšlence: informatický redukcionismus je nebezpečný svým specifickým způsobem.

Zatím jsme přemýšleli o vnější hranici dané tím, na co dosáhne věda. Ukazuje se, že je mimořádně lákavé a pohodlné stáhnout se za hranici vymezující dokonce jen část toho území – na území toho, co je "možné naprogramovat". Proč? Weizenbaum nabízí pěkný příklad. Jak by to vypadalo, kdyby se někdo spokojil pouze s tím, co je možné popsat parciálními diferenciálními rovnicemi, a ostatními věcmi se odmítal zabývat? Takto omezené území by také bylo obrovské.

Je tady však velký rozdíl. Jestliže napíšete počítačový program, také tím obvykle vytvoříte jakýsi popis reality, podobně jako ji popisujete diferenciálními rovnicemi. Jenomže spustíte-li program na počítači, ono to funguje! Něco to dělá! Napíšete program popisující pád tělesa, neumíte fyziku, váš popis naprosto odporuje fyzikálním zákonům, ale na obrazovce počítače tělesa padají podle vašich zákonů. Weizenbaum píše:

*"... programátor je tvůrcem vesmíru, ve kterém on jediný je zákonodárcem ... a co je rozhodující bod, takto formulované a vypracované systémy jednají podle naprogramovaného scénáře. Ochoťně poslouchají své zákony a čile předvádějí své poslušné chování. Žádný dramatik, žádný režisér, žádný císař, jakkoli mocný nikdy nedisponoval takovou pravomocí k uspořádání jeviště nebo bitevního pole, a nikdy nevelel takovým neochvějně poctivým hercům nebo jednotkám.*

*Člověka by muselo překvapit, kdyby pozorování lorda Actona, že moc korumpuje, se nevztahovalo na prostředí, ve kterém je všemohoucnost tak snadno dosažitelná" ([4], str.115).*

Tady se dotýkáme toho, proč je tak lákavé držet se v okruhu "naprogramovatelných" záležitostí. Weizenbaum se dále zabývá projevy lidí, které programátorská "všemohoucnost" zkorumpovala a které nazývá "chorobnými programátory". Jejich duševní poškození srovnává s poškozením gamblerů - chorobných hráčů.

Ocitujme aspoň pár řádek z několika stránek, na nichž se Weizenbaum zabývá osobností chorobného programátora:

Jak se chorobný programátor liší od tvrdě pracujícího profesionálního programátora:

*"... skutečností, že obyčejný profesionální programátor se věnuje problému, který je třeba vyřešit, zatímco chorobný programátor vidí problém jenom jako příležitost pro interakci s počítačem" ([4], str. 116).*

Často je to velmi inteligentní člověk:

*"Chorobný programátor je obvykle vynikající technik, dokonce někdo, kdo zná každý detail počítače, na němž pracuje, jeho periférii, operační systém, atd." Jeho oblíbeným tématem je napsat "systém, který usnadní ostatním počítačovým expertům psát supersystémy ..." ([4], str. 117).*

Tyto pasáže je zajímavé srovnat s tím, co je možné pozorovat ve firmách. Je celkem známo, že informatici často bývají lidé, kteří cítí malou loajalitu k firmě, pro niž pracují. Mnohem více jsou vázáni např. k technologiím, s nimiž pracují.

Jako konzultanti jsme se o tom mohli opakovaně přesvědčit. Vícekrát jsme například uskutečnili sérii interview se skupinou manažerů k nějakému tématu. Většina manažerů používala při mluvení o jejich firmě slova "my": "my (tj. firma) uděláme". Jen informatici používali slova "oni": "firma nám musí specifikovat své požadavky a my (tj. informatici) zařídíme ..."

Stejný fenomén se objevoval už v dobách, kdy v podnicích bývala výpočetní střediska. Vznikaly tahanice. Vedoucí jednotlivých útvarů se snažili ve svých útvech udržet "svého programátora", který "kopal za útvar". Vedoucí výpočetního střediska proti tomu obvykle bojoval jako proti "nesystémovému přístupu".

## **Budeme přepřahat**

Bližší se ke konci části, v níž jsme se jako za lokomotivu přivěsili za Weizenbaumovu knihu. Soustředili jsme se na jednu z „bludných bójí“, jimiž se zabývá a otevřel se nám pohled na to, jak se „informatický redukcionismus“ projevuje ve světě firem například v metodologii BPR nebo u ERP systémů.

Je třeba zdůraznit, že podobných příkladů je možné najít více a hlavně že to nejsou izolované jevy, ale tvoří propojený komplex. Například reinženýring procesů býval následován zavedením ERP systému (a často se obojí prodávalo jako jeden balík). Teprve jejich spojení mělo naplnit sen o firmě jako o počítači. Sen, připomínající se i ve výrazech jako „company in a box“, které se objevovaly v reklamách na ERP systémy.

Z odstupu, při pohledu na celý komplex drobných patálií, vytváření virtuální reality, nenaplněných velkých očekávání, nám svět firem potvrzuje, že přesvědčení, že „každý aspekt života může být koneckonců vysvětlen v programátorských termínech“, resp. že firma je v podstatě počítač, je omezujícím ostatním drátem, který je třeba přestříhnout.

Než se vypravíme k příkladu významného informatika, který takové „stříhání ostatních drátů“ dlouhodobě praktikuje, vyzbrojíme se ještě jedním užitečným pohledem na povahu redukcionismu.

### Jako plán Leningradu

Užitečný a působivý pohled nabízí slavný ekonom Ernst Friedrich "Fritz" Schumacher. Širší veřejnosti je znám knihou „Small Is Beautiful: A Study of Economics As If People Mattered“ [13], která se v 70. letech stala bestsellerem. Možná ho její úspěch vyděsil stejně jako Weizenbauma úspěch programu ELIZA, nevím. V každém případě o knize [6], kterou napsal o několik let později a k níž se nyní obrátíme, mluvil jako o tom nejdůležitějším, co napsal.

Úvodní kapitola knihy má název "O filozofických mapách" a začíná Schumacherovou vzpomínkou na to, co zažil při návštěvě Leningradu.

*"Na návštěvě Lenigradu před několika lety jsem se díval do plánu města, abych zjistil, kde jsem, ale nedařilo se mi to. Před sebou jsem viděl několik obrovských kostelů, ale na mém plánu po nich nebyla ani památka. Když mi nakonec přispěchal na pomoc tlumočnick, řekl: 'Na našich plánech neuvádíme kostely'. Odporoval jsem mu a ukazoval jsem na jeden, který byl v plánu jasně vyznačený. 'To je muzeum', řekl, 'ne to, co nazýváme "živý kostel". Nevyznačujeme pouze "živé kostely"."*

*Došlo mi tehdy, že to není poprvé, kdy jsem dostal mapu, na níž nebyly věci, které jsem viděl přímo před sebou. Během celé školy a univerzity jsem dostával mapy života a vědomostí, na nichž byla stěží stopa věcí, na kterých mi nejvíce záleželo a které mi připadaly nevyšší důležité pro to, jak mám vést svůj život. Vzpomínám si, že po mnoho let byl můj zmatek úplný a žádný tlumočnick se neobjevil, aby mi pomohl. Zmatek zůstal totální dokud jsem nepřestal pochybovat o rozumnosti svého vnímání a místo toho nezačal podezírat spolehlivost map.*

*Mapy, které mi dali, mě informovaly, že v podstatě všichni moji předchůdci, až do zcela nedávné minulosti, byli poněkud patetičtí iluzionisté, kteří vedli svůj život na základě iracionální víry a absurdních předsudků. Dokonce proslulí vědci jako Johann Kepler nebo Isaac Newton zjevně trávili většinu svého času a energie nesmyslným studiem neexistujících věcí. V průběhu dějin bylo enormní množství těžce vydělaného bohatství vyplytváno ke cti a slávě imaginárních božstev - nejen mými evropskými předky, ale všemi lidmi ve všech částech světa, ve všech dobách."*

Celá kapitola má obdivuhodnou gradaci a čte se jedním dechem. Ukazuje absurditu namyšleného postoje, podle něhož se po celé dějiny lidé zabývali jako reálnými věcmi něčím, "o čem dnes každé dítě ví, že to bylo naprosto neskutečné a imaginární".

V dalších částech kapitoly pak máte možnost se zamyslet nad principy, ze kterých vycházejí tvůrci současných filozofických map, proč jsou tyto principy přinejmenším nepraktické a konečně k čemu vedou:

*„Nepřekvapuje, že čím podrobněji se seznámíme s detaily mapy - čím více absorbujeme, co ukazuje, a zvykneme si na absenci věcí, které neukazuje - tím zmatenější, nešťastnější a cyničtější se stáváme.“*

*"Lidé žádají o chléb a dostávají kámen. ... Touží po radě, jak žít jako zodpovědné lidské bytosti, a dozvídají se, že jsou stroje, jako počítače, bez svobodné vůle, a tedy bez zodpovědnosti."*

Schumacherovo doporučení – připustit si, že mapa, kterou mě vybavili, je špatná, a chovat se podle toho – odpovídá obrazu „přestřihnutí ostnatého drátu redukcionismu“, který se nám začal vynořovat.

Dostáváme se teď k příkladu toho, jak to může fungovat.

### The Mythical Man-Month

Necháme se teď vést druhou z knih zmíněných v úvodu, knihou „The Mythical Man-Month“, která někdy bývá označovaná za dosud nejlepší knihu v oboru softwarového inženýrství. Její autor Frederick P. Brooks, Jr., je znám jako "otec IBM systému 360". Do obecného povědomí se kniha zapsala například pravidlem, nazývaným Brooksův zákon. Podle něho není rozumné reagovat na zpoždění softwarového projektu přibráním dalších programátorů. Vede to naopak k dalšímu zpoždění projektu.

Autor knihu psal pro "profesionální programátory, profesionální manažery a speciálně pro profesionální manažery programátorů". Pro manažery je to dodnes užitečné a poutavé čtení a hlavně může autor knihy sloužit jako příklad toho, jak se vyhnout nebezpečím, před nimiž varoval Weizenbaum.

Brooksovy nápady jsou obvykle nejprve inspirovány barvitými obrazy z různých oborů lidské činnosti, z historie, a věcmi, které na současných filozofických mapách často chybí. Potom jeho nápady dostávají potřebnou technickou přesnost. Již při prvním čtení knihy se mi vryly do paměti pasáže z úvodu 4. kapitoly nazvané "Aristocracy, Democracy, and System Design".

Na začátku kapitoly je fotografie vnitřku katedrály v Remeši a úryvek z turistického průvodce, kde se upozorňuje na pozoruhodný rys této katedrály. Její návrh vypracoval Jean d'Orbais a generace jeho následovníků jeho návrh respektovaly. Tím vznikla pozoruhodně koherentní a slohově jednotná budova. V drtivé většině evropských katedrál tomu bylo jinak. Každá generace stavitelů přicházela se svými nápady, takže stavby byly postupně "nastavovány".

Brooks pak začíná kapitolu pasáží o konceptuální integritě návrhu systémů a v prvních dvou odstavcích píše:

*"Většina evropských katedrál vykazuje rozdíly v plánu nebo architektonickém stylu mezi částmi budovanými v různých generacích různými staviteli. Pozdější stavitelé byli v pokušení "vylepšit" návrhy svých předchůdců, což odráželo jednak změny v módě jednak rozdíly v osobním vkusu. Mírumilovná normanská příčná loď" pak třeba přiléhá k vznosné gotické lodi a protiřečí jí, a výsledek hlásá pýchu stavitelů ve stejné míře jako slávu Boží."*

*Proti tomu stojí ve velkolepém kontrastu architektonická jednota Remeše. Radost, kterou vyvolává v divákovi, pochází stejně z integrity návrhu jako z dokonalosti jednotlivých prvků. Jak se píše v průvodci, této integrity bylo dosaženo sebezapřením osmi generací stavitelů, z nichž každá obětovala některé ze svých idejí, aby celek mohl mít čistý design. Výsledek hlásá nejen slávu Boží, ale také jeho moc zachránit padlé lidi od jejich pýchy."*

Tuto ideu pak Brooks přenáší na zkušenosti z návrhu operačního systému IBM 360, který sice neprobíhal několik staletí, ale do kterého současně zasahovala spousta různých lidí. Zpětně analyzuje, kdy postupovali jako v Remeši, kdy ne, a co z toho povstalo.

Pro manažera jsou zajímavé a inspirující nejen jednotlivé principy a zákonitosti popsané v knize, ale zejména autorův přístup, který jsme se právě pokusili ilustrovat malou ukázkou. Pro tento přístup je charakteristické, že se při něm autorův intelekt nenechá omezovat ostatním drátem redukcionismu.

V oboru řízení firem se něco podobného podařilo například při prosazování tzv. principu subsidiarity. (V něm jde hlavně o to, že se ve firmě má všechno řešit tak nízko v organizační hierarchii, jak to jde. Vyšší úrovně řízení se uplatňují jen tehdy, když to na těch nižších opravdu zařídit nejde.) Při podrobnějším rozboru toho, kde a jak se princip subsidiarity vynořil, bychom zjistili těsnou paralelu s tím, co ve zmíněné 4. kapitole předvedl Brooks.

Obraz katedrály na začátku 4. kapitoly [5] se patrně vtiskl do mysli mnoha lidí. Naznačuje to například už název o čtvrt století později publikované knihy „The Cathedral and the Bazaar“ [14]. Bazar, který autor knihy Eric Raymod staví do protikladu ke katedrále, má symbolizovat úplně odlišný způsob tvorby operačního systému - v tomto případě Linuxu (i dalšího softwaru v Open Source).

Letos, 35 let po [5], publikoval Brooks další pozoruhodnou knihu „The Design of Design: Essays from a Computer Scientist“ [15]. Možná má šanci ovlivnit informatiku podobně jako „The Mythical Man-Month“, na něž navazuje. (Mimochodem knihu [14] v ní Brooks silně doporučuje.)

Hlavní sdělení knihy [15] – jak důležité je věnovat se umění návrhu (design) možná ovlivní nejen výuku a výzkum v informatice, ale i to, o čem se přemýšlí ve světě firem.

V každém případě v [15] nalézám bohatou inspiraci pro přemýšlení o firmách. Jako firemní paralela k vývoji Linuxu mne například při její četbě napadla brazilská firma Semco [16] fungující úplně jinak než jsme u firem zvyklí - například v ní dělníci určují výši platu manažerů, kteří je řídí. Do Semca už dlouhé roky proudí na exkurze odborníci na teorii organizací a odjíždějí s dvojnásobným zjištěním: 1. tohle nemůže fungovat, 2. funguje to.

Pro závěrečný příklad se můžeme vypravit do kapitol [15], v nichž Brooks dovozuje, že je třeba se zbavit "vodopádového modelu" (waterfall model) vtloukaného do hlav studentům na mnoha univerzitách. Podle tohoto modelu má například softwarový projekt probíhat tak, že postupně prochází fázemi analýzy požadavků, návrhu, implementace, testování (validace), integrace a údržby. Brooks ukazuje, že je tento model chybný a škodlivý.

Jak je to s jeho škodlivostí? Provokativní slova o pýše padlých lidí, která jsme ocitovali ze 4. kapitoly [5], mají ozvěnu ve 4. kapitole [15], která je jednou z kapitol věnovaných právě vodopádovému modelu. Její název zní "Požadavky, hřích a kontrakty". Pro většinu lidí, kteří zažili například průběh IT projektu v nějaké firmě, může přinést zajímavý zážitek - stačí přestříhnout ostatní drát redukcionismu a věci se začnou vyjasňovat. Začne být vidět, z čeho vodopádový model žije a proč je škodlivý.

Proč je vodopádový model chybný? Už dlouho se ví, že je to nevhodný model například u projektů, které mají řešit tzv. špatné problémy (wicked problems), na které upozornil Horst Rittel [17], tvůrce IBIS (Issue-Based Information System). Při čtení nové Brooksovy knihy si uvědomíte, že vodopádový model odporuje nejen zkušenostem z projektů v oblasti „špatných“ (wicked) problémů, ale i většině projektů, které znáte z vlastní zkušenosti, i když řeší problémy které jsou „krotké“ (tame).

I malý projekt, jakým bylo napsání tohoto článku, je toho příkladem. Už v úvodní poznámce jste se mohli dočíst, že i on se vodopádovému modelu vzepřel.

## Literatura

- [1] <http://www.theonion.com/articles/project-manager-leaves-suicide-powerpoint-presenta,1290/> (funkčnost ověřena 26. 5. 2010)
- [2] Gerstner Jr., L. V.: Who Says Elephants Can't Dance? Inside IBM's Historic Turnaround. New York: Harper Business, 2002.
- [3] <http://www.anima.cz/forbina>
- [4] Weizenbaum, J.: Computer Power and Human Reason - From Judgement to Calculation. : W. H. Freeman and Company , 1976. (odkazy na stránky v tomto článku odpovídají vydání této knihy v Penguin Books v r. 1993)
- [5] Brooks Jr., F. P.: The Mythical Man-Month, Addison Wesley, 1975. (Čtenáři doporučuji „Anniversary Edition“ této knihy z r. 1995 ve stejném nakladatelství – kniha je obohacena o další zajímavý materiál a odkazy na stránky v tomto článku odpovídají tomuto vydání)
- [6] Schumacher, E. F. "Fritz": A Guide For The Perplexed, Jonathan Cape Ltd, 1977.
- [7] Hammer, M. and Champy, J.: Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution, New York: HarperBusiness, 1993.
- [8] Brown, J. S. and Duguid, P.: The Social Life of Information, Boston: HBS Press, 2002.
- [9] Orr, J.: Talking about Machines: An Ethnography of a Modern Job, Ithaca, NY: IRL Press, 1996.
- [10] Carr, N. G.: Does IT Matter? - Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage, Boston: Harvard Business School Press, 2004.
- [11] Solow, R. M.: "We'd Better Watch Out", NY Times Book Review 12 July 1987.
- [12] Frankl, V. E.: "Reductionism and Nihilism" in Beyond Reductionism. Ed. A. Koestler and J. R. Smythies (eds), London, 1969.
- [13] Schumacher, E. F.: Small Is Beautiful: A Study of Economics As If People Mattered, 1973.
- [14] Raymond, E. S.: The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2001.
- [15] Brooks, F. P. Jr.: The Design of Design: Essays from a Computer Scientist. : Addison-Wesley, 2010.
- [16] Semler, R.: Maverick: The Success Story Behind the World's Most Unusual Workplace. New York: Warner Books, 1993.

- [17] Rittel, H.: On the Planning Crisis: Systems Analysis of the 'First and Second Generations', The Institute of Urban and Regional Development, University of California, Reprint No. 107, 1972.



# Metodologické problémy a regionální šance výzkumu v oblasti informatiky

František Ježek

Západočeská univerzita v Plzni  
[jezek@kma.zcu.cz](mailto:jezek@kma.zcu.cz)

**Anotace:** Informatika a informační technologie dávají nové šance generaci mladých lidí s dobrými předpoklady k tvůrčí práci a také regionům, které mají odvahu k uplatnění strategického managementu. Příprava vědeckých pracovníků v této oblasti naráží na řadu specifických problémů. Jde jak o otázky osobních preferencí finančních podmínek, postojů klasických technických oborů, tak i o závažné metodologické problémy (co je a co není vědecké?). V materiálu je použita i specifická informace a zkušenost, kterou autor získal při vedení doktorandů a při přípravě projektů do operačních programů, zejména do OP VaVpl.

Poděkování: děkuji především řešitelům projektu OP VK, že podpořili sestavení této studie. Za konzultaci k řadě otázek jsem vděčný především prof. J. Šafaříkovi, vedoucímu katedry informatiky a výpočetní techniky Fakulty aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni.

## 1 Úvod

Tato studie se zabývá metodologickými otázkami informatiky a významem informatiky pro regionální rozvoj.

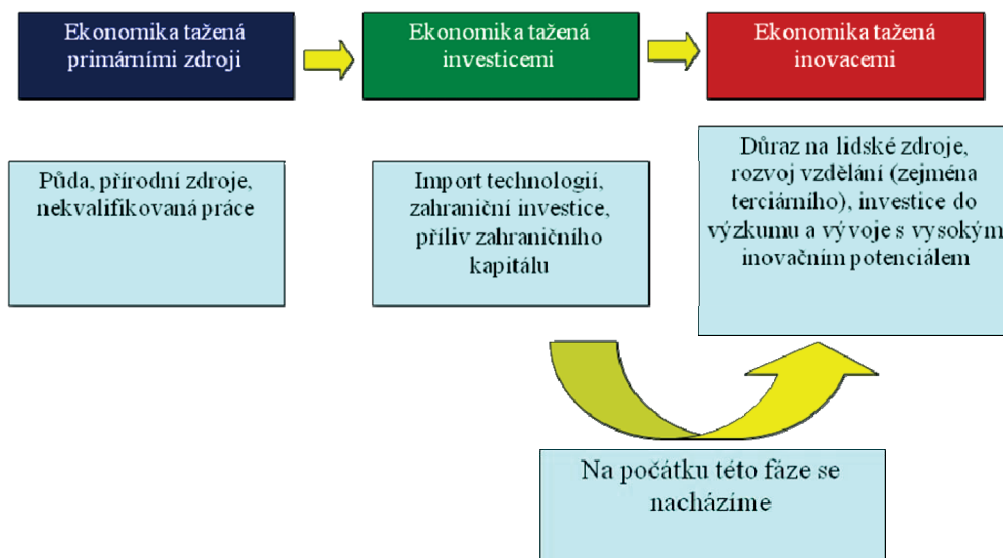
Mezi metodologické otázky nepochybně patří členění celé oblasti výzkumu v informatice. V této práci je využit základ, který zpracovala a udržuje ACM. Jde o základ, který významně ovlivňuje oblast vzdělávání a lze očekávat, že se tato klasifikace projeví i klasifikací profesí. Uvedena je i klasifikace, kterou používá vědecká komunita v rámci citačních indexů. V souvislosti s tím je sledován i poměr úspěšnosti jednotlivých částí informatiky tak, jak plyne z rozboru citačních indexů. Studie nepřináší vlastní návrh, jak řešit metodologické otázky tohoto typu v prostředí české vědy, ale upozorňuje na nevhodnost či problematičnost některých zažitých označení.

V metodologické oblasti je zásadním problémem každého vědního oboru postoj k tomu, co je v daném oboru považováno za vědecké a co již nikoliv. Samozřejmě je nutné připustit, že jde o rámcové vymezení, a že překonání takovýchto omezení přináší v některých případech progresivní impuls k rozvoji disciplíny. Příkladem může být použití počítače v důkazu věty o čtyřech barvách, kdy šlo o překonání limitů, které si nastavovala matematika – viz [1]. Významným objektem zkoumání a častým výsledkem výzkumu v počítačových vědách jsou algoritmy. Základní problém vzniká při hodnocení toho, co je v tomto případě nové, resp. co přináší „lepší“ řešení. S tímto metodologickým problémem se setkáváme zejména tam, kde navržený algoritmus je posuzován z hlediska multimediálního prostředí (např. animace je realističtější apod.). Podobný metodologický problém řešila několikrát ve své historii matematika – viz např. [10].

Diskuse o aplikovatelnosti poznatků vědy je mnohdy velice zavádějící a prvoplánová. V této studii se věnujeme jedné konkrétní matematické větě, jejímu důkazu a vlivu na počítačové vědy, jmenovitě na geometrické modelování a počítačovou grafiku. Půjde o Weierstrassovu

větu o aproximaci a o Bézierovy objekty, resp. o zpracování fontů. Na tomto „příběhu“ se pokusíme ukázat, jak překvapivé mohou být cesty k aplikaci.

Studie obsahuje i zamyšlení nad regionální rolí vědy, což je téma v České republice velmi aktuální, neboť operační programy mohou zásadním způsobem změnit strategickou orientaci některých regionů. Prosperita regionů je v naší zemi stále ještě – hodně zpozdile – spojována s rozvojem průmyslové produkce v tradičním strojírenství, do kterého se nelogicky započítává především automobilový průmysl. Příslušná pasáž studie mapuje genezi jednoho úspěšného projektu operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace (OP VaVpI), který vychází ze širšího pohledu na informační společnost, resp. společnost znalostí, a to v souladu s Porterovým schématem z obr. 1. Oblast informatiky je ve světovém měřítku hybatelem změny paradigmatu, na kterém stojí konkurenceschopnost, prosperita i kvalita života. Vývoj regionů České republiky v posledních cca 15 letech byl založen na investicích, velmi často do oblastí produkce s nižší přidanou hodnotou („montovny“). Pokud se mají pozitivně projevit projekty ze strukturálních fondů, pak zásadním aspektem musí být celková změna vnímání rozvoje. Jde ovšem o změnu založenou na investicích do vzdělávání, výzkumu a vývoje a do odklonu od „hmotového inženýrství“ k „nehmotné inženýrské produkci“. Slovo inženýrství je zde použito obecněji, než je běžné při klasifikaci oblastí vzdělávání.



Obr 1.: Porterovo schéma

## 2 Základní vymezení pojmů

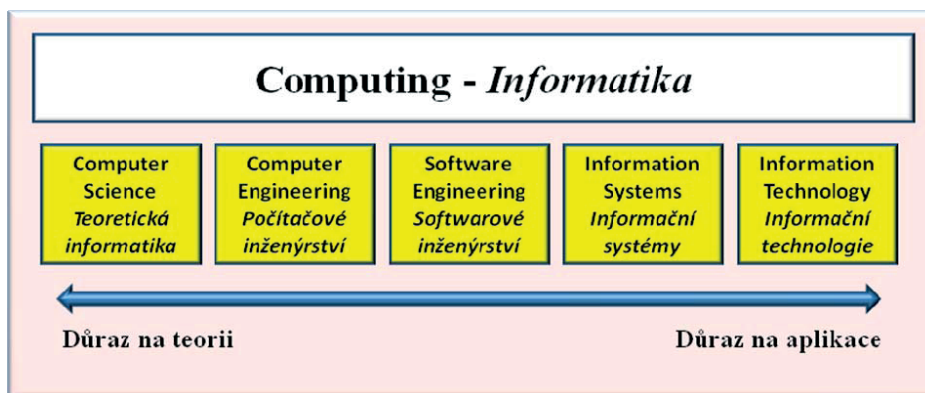
V této kapitole uvedeme pohled na rozčlenění oblastí informatiky, a to z pohledu tvorby vzdělávacích rámců a z pohledu klasifikace vědeckých oborů. Je nutné poznamenat, že jde o terminologii nestabilní, což je daň za relativní krátkou existenci informatiky jako vědecké disciplíny, která je dnes významně i předmětem vzdělávacích aktivit. Tato nestabilita se projevuje, a to zejména v podmínkách České republiky, v nesprávném až škodlivém přičleňování informatiky k jiným disciplínám, zejména k matematice nebo k obecnému inženýrství.

## 2.1 Klasifikace podle ACM

Zřejmě největšímu respektu se v oblasti vzdělávání těší klasifikace, kterou zpracovala a udržuje ACM (Association for Computing Machinery) – viz [4]. Práce na této klasifikaci a popisu obsahu vzdělávání započaly již před cca 50 lety a do široké škály aktivit je zapojena silná skupina univerzitních i mimouniverzitních odborníků. V následujícím přehledu jsou uváděny i české ekvivalenty anglických termínů. Jde ovšem jen o náměty či neformální praxi, která by měla být předmětem diskuse.

Uvedme charakteristiku jednotlivých oblastí informatiky podle zmíněných analýz a syntéz ACM:

- **Computer Science (teoretická informatika)** – zahrnuje vývoj a inovaci základních principů informatiky. Obsahem jsou zejména teoretické základy informatiky (diskrétní matematika apod.), algoritmy, programovací techniky a jejich aplikace v operačních systémech, umělé inteligenci apod.
- **Computer Engineering (počítačové inženýrství)** – zahrnuje návrh a konstrukci procesorových systémů při zahrnutí hardwarových, softwarových a komunikačních component. Tato oblast se zaměřuje na propojení elektrotechniky a elektroniky s informatikou tak, aby společně umožnily návrh systémů pro komunikaci, spotřební elektroniku, medicínské elektronické systémy, bezpečnostní prvky a vojenské technologie.
- **Software Engineering (softwarové inženýrství)** – zahrnuje návrh, vývoj a testování rozsáhlých a z hlediska bezpečnosti kritických aplikací. Hlavním směrem v této oblasti je integrace poznatků teoretické informatiky s inženýrskou praxí vývoje software v oblastech, jako jsou systémy avioniky letounu, zdravotnické aplikace, kryptografie, řízení dopravy, metrologické systémy apod.
- **Information Systems (informační systémy)** – zahrnuje aplikaci systému informatiky do procesů obchodu, a to propojováním technických a manažerských oblastí. Pozornost je věnována návrhu, implementaci a testování informačních systémů pro účetní systémy, lidské zdroje, podnikové databáze, elektronický obchod, finance, správu vztahů k zákazníkům (CRM) a podporu rozhodování.
- **Information Technology (informační technologie)** - zahrnuje návrh, implementaci a údržbu technologie, a to včetně podpory uživatele takového systému. Tato oblast tedy řeší technické a softwarové otázky počítačových sítí, bezpečnosti, vztahu klient-server, podporu mobilních sítí, web aplikace, multimediální zdroje, komunikační systémy a rozvrhování a správu životního cyklu technologie.



Obr. 2 Klasifikace oblastí podle ACM – viz [4], vlastní doplnění

## 2.2 Klasifikace použítá v RCIO

Pro potřeby hodnocení relativních citačních indexů oborů (RCIO) a publikačních aktivit je v analýze [2] použita klasifikace (převzatá od společnosti Thomson) podle obr. 3.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	RCIO [%]						
<b>Comp Sci, A.I.</b>	66	134	91	63	89	80	174
<b>Comp Sci, Cybernetics</b>	26	30	27	72	48	89	34
<b>Comp Sci, Hardware &amp; Arch</b>	37	21	33	35	206	136	-
<b>Comp Sci, Information Sys</b>	73	83	123	64	69	149	33
<b>Comp Sci, Interdisc Appls</b>	85	48	75	45	98	47	33
<b>Comp Sci, Software Eng</b>	90	257	122	103	114	86	310
<b>Comp Sci, Theory &amp; Methods</b>	68	144	96	139	163	111	158

Obr. 3 Oblasti informatiky používané pro stanovení RCIO – viz [2]

V publikaci [2] je uvedena následující definice RCIO:

**Relativní citační index vědního oborů (RCIO)** – porovnává intenzitu citační odezvy na články daného státu v daném oboru s průměrnou úrovní citační odezvy v daném oboru ve světě. Je uváděn jako podíl relativní produkce citací státu v jednom vědním oboru a celosvětové relativní produkce citací v tomtéž oboru vynásobený 100, tedy vyjádřený v procentech. Relativní citační index vědního oboru státu roven 100 % tedy znamená, že daný stát v daném oboru dosahuje oborově průměrné citační odezvy.

V mezinárodních publikačních databázích se tedy do informatiky (Computer Science) zahrnuje i kybernetika a umělá inteligence. Obr. 4 obsahuje srovnání oblastí informatiky z hlediska relativní „produkce“ publikací na 1 mil. obyvatel ve srovnání mezi EU-15 a ČR. Tabulky jsou převzaty z publikace [2]. Je evidentní, že kybernetika a umělá inteligence je v ČR ve srovnání s EU-15 výrazně úspěšnější než ostatní oblasti informatiky.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	Produkce článků na 1. mil obyvatel [ČR / EU-15 * 100] [v %]						
<b>Comp Sci, A.I.</b>	47	84	82	94	97	59	85
<b>Comp Sci, Cybernetics</b>	252	200	226	219	208	224	386
<b>Comp Sci, Hardware &amp; Arch</b>	14	25	31	32	19	17	50
<b>Comp Sci, Information Sys</b>	27	32	13	29	34	29	39
<b>Comp Sci, Interdisc Appls</b>	39	61	55	40	35	69	47
<b>Comp Sci, Software Eng</b>	44	110	67	59	31	90	63
<b>Comp Sci, Theory &amp; Methods</b>	49	69	61	68	63	74	98

Obr. 4 Relativní produkce článků podle oblastí informatiky – viz [2]

Na základě srovnání tabulek z obr. 3 a 4 lze dovodit poměrně významné kolísání ukazatele RCIO ve většině zmíněných oborů, zatímco relativní počet publikací takové výkyvy neobsahuje. Zajímavé je, že v diskusích o hodnocení výsledků VaVal se řada diskutujících dovolává právě významnějšího využití citačních indexů. Věcně jde pochopitelně o logický požadavek, ale zároveň je nutné vhodnými nástroji – je-li to proveditelná – odstranit významné kolísání RCIO.

### 3 Metodologické otázky

Na základě zkušeností z vedení studentů doktorských studijních programů v oblasti informatiky a na základě oponování kvalifikačních prací se dá pojmenovat několik metodologických problémů vědecké práce v oblasti informatiky. Základním problémem je otázka vědeckosti a novosti v případě výsledků, které mají charakter algoritmu nebo software.

Řešení metodologických otázek každé z vědních disciplín je nutností a povinností. Ostatně i matematika, disciplína s dlouhou tradicí a silně vypěstovaným citem k metodologické čistotě, zažila ve své historii několik zásadních metodologických problémů. Uvedme alespoň dvě takové události.

První příklad pochází z matematické analýzy. Snaha o vědeckou čistotu vedla matematiky k náhradě původní formulace definic a základních tvrzení pomocí „nekonečně malých veličin“. Evidentní je, že toto pojetí bylo ovlivněno především fyzikou. Matematika dostala nové základy matematické analýzy pomocí tzv. epsilon-delta metody. Ovšem P. Vopěnka – viz [10] – později ukázal, že obě teorie se liší. Přesněji, že původní popis pomocí nekonečně malých veličin dovoluje rozhodnout některé problémy až ve formě nutné a postačující podmínky. Svět epsilon-delta analýzy má pro daný problém jen podmínky nutné nebo postačující, tedy není v něm možné dojít k řešení, které (třeba i intuitivně) známe z fyzikálního světa nekonečně malých veličin. Ovšem nejhorším důsledkem je, že pak v takovém případě může ke každému tvrzení v epsilon-delta analýze existovat tvrzení silnější, tedy může vzniknout nekonečná posloupnost vědeckých poznatků, které jsou postupně silnější nebo obecnější, a „limita“ této posloupnosti je poznatkem ze světa nekonečně malých veličin, ale nikoliv poznatkem epsilon-delta analýzy. Pro metodologii vědy je to vážným varováním, neboť tak vzniká nekonečná řada vědeckých prací, které nepřinášejí zpravidla nic nového, ale mají všechny formální náležitosti vědeckého výsledku.

Tím druhým problémem je rozhodnutí o problému čtyř barev v teorii grafů – viz [1]. Jde o otázku, zda k obarvení planárního grafu stačí čtyři barvy, což názorně (ale nepřesně) můžeme vnímat jako otázku počtu barev, pomocí nichž můžeme obarvit mapu tak, aby sousední státy (mají společnou hranici tvořenou nekonečně mnoha body) měly vždy odlišnou barvu. Matematici dokázali, že k tomu stačí pět barev, ale otázka, zda stačí jen čtyři barvy, zůstávala dlouho nerozhodnuta. Snaha po nalezení planárního grafu, který nelze obarvit čtyřmi barvami, byla marná, ale ani důkaz, že čtyři barvy stačí, nebyl k dispozici. V roce 1976 podali K. Appel a W. Haken důkaz o potvrzení hypotézy o postačujících čtyřech barvách. Ovšem důkaz byl založen na počítačovém testování jedné třídy nerozložitelných grafů. Pro matematickou obec šlo o zlomový okamžik. Je možné přijmout „důkaz“ založený na počítačovém testování variant? Navíc testy byly extrémně náročné na čas. Při tehdejší výkonnosti procesorů si „důkaz“ vyžádal více než 1 000 hodin procesoru. Důležité bylo, aby byla prokázána správnost algoritmu. Příznačné je, že autor algoritmu nebyl uváděn mezi oslavovanými autory. Teprve v následných publikacích se jméno J. Kocha, programátora – informatika, objevilo. Matematická obec se ovšem s takovýmto rozuzlením stále nesmířila a hledá matematicky „čistý“ důkaz. Zatím se daří najít jen rychlejší a průzračnější algoritmy. Velkou metodologickou otázkou je, zda vůbec „plnohodnotný“ matematický důkaz může být nalezen.

Poznamenejme, že otázky automatizovaného rozhodování hypotéz, resp. automatizovaného dokazování, dnes tvoří svébytnou oblast matematiky a teoretické informatiky. Využívá se k tomu fundamentálních výsledků moderní algebry a algebraické geometrie – viz např. [3].

### 3.1 *Algoritmus jako výsledek bádání*

V řadě vědních oblastí se objevuje jako výsledek činnosti algoritmus nebo dokonce program (software). Základním problémem je, zda dosažený výsledek lze vůbec označit za nový, resp. za přinášející pokrok.

Relativně jednoduchá je situace při návrhu algoritmů v situaci, kdy je součástí vědecké práce i odhad výpočetní nebo paměťové složitosti. Pak je možné přínos vědecké práce doložit zlepšením některého z takových parametrů. Ponechme stranou to, že lze použít relativně velkou škálu metrik, tedy, že jde vlastně o hledání optima v mnohadimenzionálním prostoru. Složitější situace nastane, když autor dokazuje kvalitu algoritmu experimentálně, tedy na základě několika provedených testů. Metodologický problém představuje jak volba testovacích úloh, tak výběr sledovaných parametrů při prováděném experimentu. Jednou z oblastí, v níž česká věda dosahuje zajímavých výsledků, je počítačová grafika. Rovněž mezi studenty informatiky je o tuto profilaci poměrně významný zájem. Bohužel počítačové grafice velmi často hrozí vážné metodologické problémy, neboť celkem logicky jsou výstupy konfrontovány s vnímáním člověka. Přesto je nepřipustné, aby odborná práce končila konstatováním „navržený algoritmu realizuje animaci, která je věrnější než dosud používané postupy animace“ apod. Jak takový problém řešit? Zřejmě i exaktní vědecká disciplína, jako je informatika, bude muset v některých případech využít metod sociologie a kvalita výsledků algoritmu bude v některých případech muset být hodnocena validním sociologickým výzkumem. Nejde ale zatím o cestu prověřenou.

### 3.2 *Aplikovatelnost poznatků a skutečné aplikace*

Diskuse o hodnocení výsledků VaVal a o financování výzkumných aktivit velmi často končí u povrchní a „politizující“ diskuse o úloze základního a aplikovaného výzkumu, o jejich proporcích a financování. Hranice mezi základním a aplikovaným výzkumem je neostrá. Velmi těžko popsatelná je i aplikační hodnota dosažených výsledků. Důvodem je, že v prostoru vědy vznikají nové a nové vazby, a to i mezi zdánlivě odlehlými oblastmi bádání. Tak se poznatky zdánlivě ryze teoretické stávají teprve v proměnných času v některých případech klíčem k zásadním aplikacím.

Jako jeden z příkladů takové proměny uvedeme přenos poznatků mezi numerickou matematikou a geometrickým modelováním (Computer Aided Geometric Design) – viz [7]. Půjde o popis cesty od Weierstrassovy věty přes objev Bernsteinových polynomů až k aplikaci Bézierových křivek.

V roce 1885 formuloval K. Weierstrass větu o nejlepší aproximaci spojitě reálné funkce polynomem:

*Nechť  $f(x)$  je spojitá funkce na intervalu  $(a,b)$ . Pak pro každé  $\varepsilon > 0$  existuje polynom  $p(x)$  tak, že pro každé  $x \in (a,b)$  platí*

$$|f(x) - p(x)| < \varepsilon.$$

Weierstrassův důkaz tohoto tvrzení nebyl konstruktivní, tj. neobsahoval skutečný popis zmíněného polynomu. V roce 1912 publikoval S. Bernstein nový důkaz Weierstrassovy věty, a to důkaz konstruktivní. To, že je k nějakému tvrzení publikován nový, často jednodušší důkaz, je v matematice věcí častou a většinou se takovýmto krokům nepřikládá větší význam a rozhodně ne přínos pro aplikace.

V dalším výkladu budeme bez újmy na obecnosti pracovat místo intervalu  $(a,b)$  s intervalem  $(0,1)$ . Bernsteinův důkaz Weierstrassovy věty je založen na tom, že pro hledaný polynom platí

$$p(x) = \sum_{i=0}^n f\left(\frac{i}{n}\right) B_{i,n}(x),$$

$$\text{kde } B_{i,n}(x) = \binom{n}{i} x^i (1-x)^{(n-i)}, i = 0, \dots, n,$$

což jsou tzv. Bernsteinovy polynomy. Je nutné poznamenat, že pro matematickou korektnost je nutné doplnit definici o speciální hodnoty, tj. pro  $i=0$  a pro  $x=0$ .

P. Bézier, který po celý život pracoval ve firmě Renault, se v době nástupu počítačů pokusil o podporu automatizace výroby (dá se mluvit o základech mechatroniky) a k tomuto cíli potřeboval jiný popis tvarově složitých objektů, než jaké mu nabízela klasická matematika, resp. geometrie. P. Bézier v 60. letech minulého století vyvinul originální způsob popisu křivek a ploch. Později se ukázalo, že matematickým základem Bézierovy ideje jsou Bernsteinovy polynomy, byť Bézierova myšlenka vycházela z jiného pojetí a byla silně podmíněna geometrickým a technickým viděním problému. Bézierovské objekty dnes patří k základním prvkům geometrického modelování (Computer Aided Geometric Design) – viz [7]. O jejich užitečnosti pro aplikace nikdo nepochybuje. Tyto objekty přinesly uživatelům grafických a CAD systémů novou metodu návrhu pomocí řídicího polygonu nebo řídicí sítě. Později tyto objekty posloužily k popisu fontů v rámci postskriptu a setkáme se s nimi jako s komprimačními metodami pro vektorově reprezentovaná grafická data.

Na uvedeném „příběhu“ jsme snad poukázali na skutečnost, že zdánlivě zbytečné opakované dokazování může vést k vytvoření aparátu (zde Bernsteinových polynomů), který se po mnoha letech může stát základem pro zásadní aplikace a pro změnu celého odvětví průmyslu (zde návrhu a výroby automobilů, resp. počítačové typografie).

#### 4 Věda, speciálně informatika v regionech

V této části studie se zaměříme na otázky konkurenceschopnosti zemí a region ve vazbě na rozsah a podporu výzkumu, který je v dané zemi nebo regionu prováděn. Pozornost budeme věnovat následujícím otázkám:

Jak se měří inovační potenciál země nebo regionu a jakou roli v takovém měření hraje oblast informatiky?

Jaký je vztah mezi rozvojem základny výzkumu a vývoje v regionech a jejich konkurenceschopností a v čem je specifický rozvoj výzkumu v oblasti informatiky?

Může rozvoj výzkumu a vývoje v regionu ovlivnit statistiky nezaměstnanosti, příchod perspektivních investorů apod.?

Jakou roli v České republice mohou v tomto ohledu sehrát strukturální fondy, zejména operační program Výzkum a vývoj pro inovace (OP VaVPI)?

##### 4.1 Otázky konkurenceschopnosti region

Jedním z významných indikátorů při srovnávání zemí z hlediska jejich orientace na budoucnost a dlouhodobě udržitelnou prosperitu je index inovačního potenciálu.

Pro hodnocení inovačního potenciálu zemí se používá 7 skupin ukazatelů a celkem 29 hodnotících kritérií (viz [5] a [2]). Jedná se o následující sadu ukazatelů:

**1) Lidské zdroje**

- a) Osoby ve věku 20 – 29 let, které prvně dokončily terciární vzdělání v oblasti technických, přírodních, humanitních nebo společenských věd (přepočteno na 1000 obyvatel)
- b) Absolventi doktorského studia v přírodovědných, technických, společenskovedních a humanitních oborech (na 1000 obyvatel ve věku 25 – 34 let)
- c) Obyvatelstvo s vysokoškolským vzděláním (na 100 obyvatel ve věku 25-64 let)
- d) Zapojení do celoživotního vzdělávání (na 100 obyvatel ve věku 25-64 let)
- e) Mládež se středoškolským vzděláním (% populace ve věku 20-24 let s úplným nebo nižším středním vzděláním)

**2) Finance a podpora**

- a) Veřejné výdaje na VaV (% HDP)
- b) Rizikový kapitál (% HDP)
- c) Úvěry poskytnuté soukromým sektorem (v poměru k HDP)
- d) Širokopásmová komunikační síť (% firem)

**3) Výdaje podniků**

- a) Výdaje podnikové sféry na VaV (% HDP)
- b) Výdaje na IT (% HDP)
- c) Výdaje na inovace bez VaV výdajů (% obratu)

**4) Vazby na podnikání**

- a) MSP s vlastními inovacemi (% z celkového počtu MSP)
- b) MSP se spoluprací na inovacích (% z celkového počtu MSP)
- c) Obnova firem (vzniklé a zaniklé MSP) (% z celkového počtu MSP)
- d) Společné publikace (public-private) (na 1 milion obyvatel)

**5) Výkonnost**

- a) Přihlášky patentů u EPO (počet/mil. obyv.)
- b) Ochranné známky Společenství (počet/mil. obyv.)
- c) Průmyslové vzory Společenství (počet/mil. obyv.)
- d) Technologická platební bilance (% HDP)

**6) Inovátoři**

- a) MSP zavádějící produktové nebo procesní inovace (% z celkového počtu MSP)
- b) MSP zavádějící marketingové nebo organizační inovace (% z celkového počtu MSP)
- c) Efektivita zdrojů u inovátorů, nevážený průměr z:
  - i) Podíl inovátorů, jimž inovace významně snížila pracovní náklady
  - ii) Podíl inovátorů, jimž inovace významně snížila náklady na materiál a energii

**7) Ekonomické efekty**

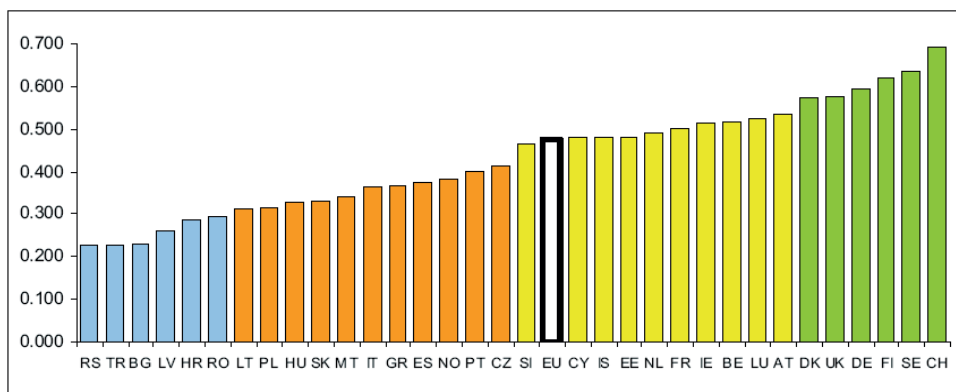
- a) Zaměstnanost v medium-high a high-tech zpracovatelském průmyslu (% celkové pracovní síly)
- b) Zaměstnanost ve znalostně intenzivních službách (% celkové pracovní síly)
- c) Export medium-high a high-tech zpracovatelského průmyslu (% z celkového exportu)
- d) Export intenzivně znalostních služeb (% z celkového exportu služeb)
- e) Prodej nových produktů z hlediska trhu (% z celkového obratu všech podniků)
- f) Prodej nových produktů z hlediska firmy (% z celkového obratu všech podniků)

Po agregaci dat za uvedené ukazatele je určen inovační index země a následně jsou země podle hodnoty indexu a charakteru dat rozděleny do čtyř skupin, a to od zemí s vynikajícími předpoklady v oblasti inovací až po země, které nevykazují inovační potenciál. Na obr. 5 jsou uvedené čtyři kategorie zemí odlišeny barevně. Pozice České republiky jako celku je relativně dobrá, ale mohla by se poměrně rychle významně zlepšit. Je velmi pravděpodobné, že během 1-2 let může naše země postoupit do skupiny „následovníků“, tedy do druhé neúspěšnější skupiny. Pokud analyzujeme podrobněji data – viz [5] – zjistíme, že uvedený systém hodnocení inovačního potenciálu vidí výhody ČR např. v míře středoškolského vzdělání v populaci (ukazatel 1e)) nebo v zaměření na produkci s vyšší přidanou hodnotou (ukazatel 7a), resp. 7c)). Uvedené dva ukazatele jsou ale z vnitřního pohledu snadno



relativizovatelné. Vysoká míra dokončování středoškolského vzdělávání má i negativní stránky, např. v částečné devalvaci hodnoty tohoto vzdělání, což mělo být řešeno tzv. státní maturitou, ale pravděpodobně se nepodaří tento zásadní a důležitý krok prosadit. Orientace na produkci s vyšší přidanou hodnotou je v ČR tažena automobilovým průmyslem, což je do jisté míry velké riziko, zejména když producenti automobilů a dodavatelé dílů jsou závislí na mezinárodně působících koncernech. V uvedeném hodnocení nemůže být zohledněno, že v příslušné zemi je výrobek „jen sestavován“ a není v ní vyvíjen či inovován.

Publikace [5] přináší i srovnání zemí EU s dalšími ekonomickými centry (zejména USA, Japonsko, Čína, Indie) a poukazuje na jednoznačné zaostávání EU v orientaci na inovace. Např. u Číny je evidentní velice rychlý růst většiny parametrů, zejména pak v oblasti informačních technologií (a to i přes jisté politické překážky v dané oblasti). EU vykazuje dlouhodobě o 30 % nižší inovační index než Japonsko a v současné době o 22% nižší než USA. V případě USA došlo, zřejmě vlivem příznaku ekonomických obtíží, za posledních pět let ke mírnění tohoto odstupu z cca 32 % na uvedených 22 %. Tato změna vedoucí ke sblížení je způsobena zejména poměrně rychlým růstem výdajů EU do oblasti informačních technologií. Obavu ale budí relativně nízká ekonomická efektivnost investic do infrastruktury a přetrvávající problémy ve spolupráci veřejného a soukromého sektoru. Zároveň však „snímek“ ČR ukazuje, že v těch oblastech, ve kterých naše země nejvíce zaostává, vykazuje i velmi rychlý růst parametrů – jde zejména o podíl absolventů vysokých škol v populaci a o spolupráci veřejného a soukromého sektoru v oblasti inovací. Teprve čas ale ukáže, zda tento rychlý růst zmíněných parametrů bude mít skutečný efekt z hlediska změn HDP, zaměstnanosti apod.



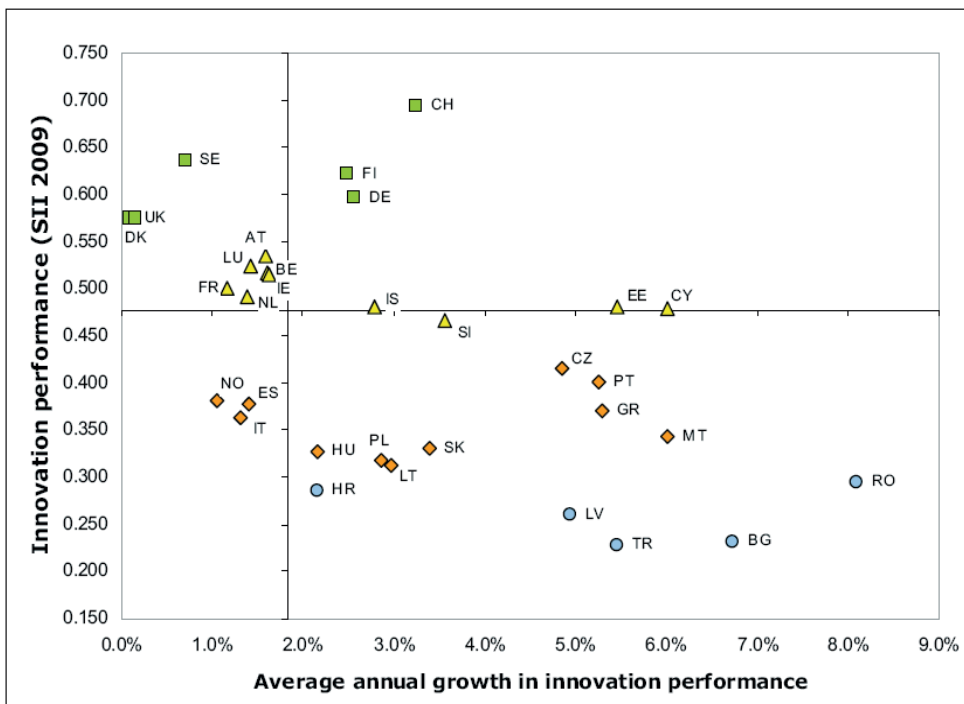
Data for the underlying indicators are for 2005 (3.4%), 2006 (34.5%), 2007 (13.8%) and 2008 (48.3%).

Obr. 5: Index inovační aktivity a potenciálu – převzato z [5]

Na obr. 6 jsou země, které jsou srovnávány v materiálu [5], umístěny podle dvou parametrů, a to stavu inovačního indexu a změny v tomto indexu. Tak vznikají čtyři skupiny zemí. ČR vykazuje mírně podprůměrný inovační index, ale zároveň velmi dobrou dynamiku růstu tohoto ukazatele. Přesto odstup ČR oproti vedoucím zemím (např. Dánsku, Finsku apod.) je cca 15 let, a to za předpokladu, že by se zlepšování inovačního potenciálu v uvedených zemích zastavilo (to se stalo v současnosti v Dánsku) a ČR udržela současné tempo zlepšování, což je poměrně málo pravděpodobné, neboť toto tempo je nyní ovlivněno zejména růstem počtu studentů v terciárním vzdělávání.

Z uvedených materiálů není zcela zřejmé, jakou měrou se na tomto vývoji podílí oblast služeb a výzkumu v oblasti informatiky. Zřejmé je zlepšování infrastruktury pro tuto oblast, ale nelze jednoznačně vysledovat, že by klasické strojírenství a zejména automobilový průmysl měly vážného konkurenta v rozvoji IT průmyslu. Lze se domnívat, že v ČR není dostatečně podchycen světový a evropský trend orientace na sofistikované služby. Přetrvává

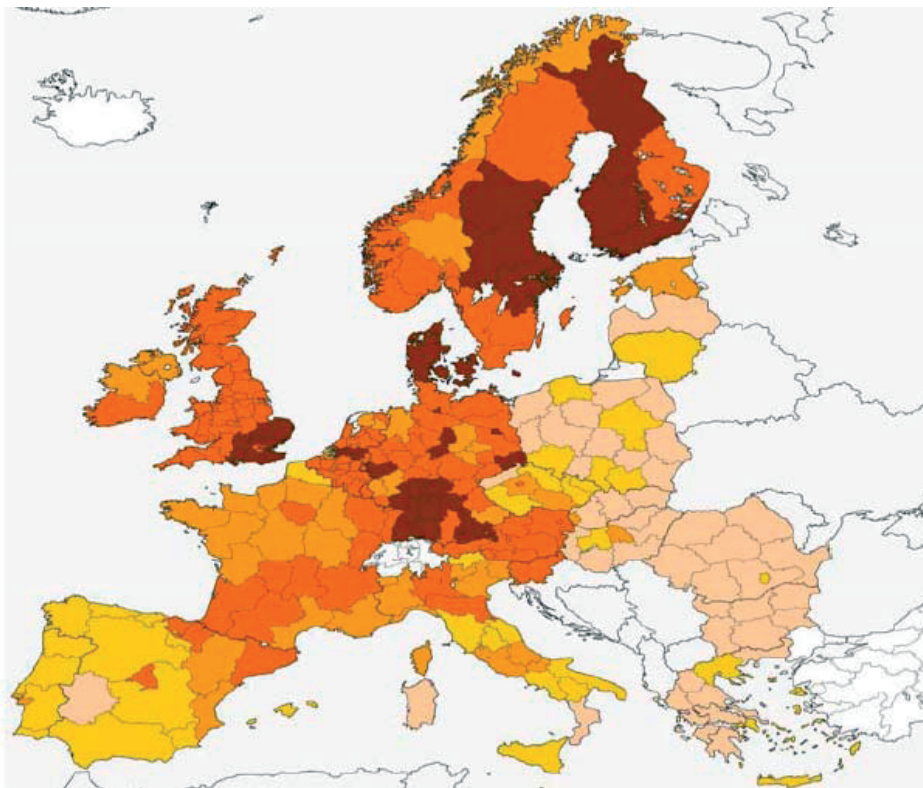
zaměření na „hmotnou inženýrskou produkci“. Dokladem toho je i stanovení priorit pro českou vědu (viz konkurenceschopné strojírenství) a mnohdy i zaměření programů podpory pro aplikovaný výzkum.



Obr. 6: Rozdělení zemí podle inovačního potenciálu a rychlosti jeho změny – převzato z [5]

V materiálu [9] je podrobně studována regionální struktura evropského prostoru z hlediska inovačního potenciálu. Materiál dokládá, že v ČR jsou extrémně vysoké regionální rozdíly z hlediska sledovaných veličin, kterými jsou vybrané položky (celkem v počtu 16) z 29 ukazatelů inovační výkonnosti či inovačního potenciálu země. Příslušná mapa regionů (NUTS 2) je uvedena na obr. 7 (převzato z [9]). Barevná stupnice dělí regiony do čtyř skupin podle inovačního potenciálu. Tmavší odstíny znamenají vyšší inovační aktivity, naopak nejsvětlejší odstíny značí významné zaostávání regionu.

Podrobnější pohled na použité indikátory ukazuje, že pozice Prahy vůči ostatním regionům v ČR je významně odlišná, než tomu je ve vztahu mezi hlavním městem a regiony v jiných zemích. V podmínkách ČR Praha významně dominuje např. ve vzdělanostní struktuře a ve veřejných výdajích na VaVal, ale naopak regiony mají významně lepší ukazatele v ochotě firem vkládat soukromé zdroje do oblasti VaVal i jiných inovací. Lze dovodit, že firemní sektor si uvědomuje nutnost investic do budoucnosti a v některých případech se již touto cestou vydává. Z osobní zkušenosti plyne, že velmi často jde o zásadní investice do oblasti ICT. Nejde již o využití informačních technologií ke standardnímu řízení firmy, ale jde o zásadní inovace celého životního cyklu výrobku nebo služby. Zásadní otázkou proto je, jak je na změnu požadavků připraveno zejména vysoké školství a sektor výzkumu a vývoje. V mnoha případech již složitost a hloubka inovací neumožní, aby si takovou změnu prováděl firemní sektor pouze vlastními silami.



Obr. 7: Inovační potenciál podle regionů soudržnosti NUTS 2 – převzato z [9]

#### 4.2 Stanovení priorit pro oblast VaVal

Podívejme se nyní na strategické dokumenty, které se snaží o stanovení priorit v oblasti VaVal. V evropském prostoru je takových prognóz a záměrů velké množství, ale za nejprůkaznější a zastřešující lze považovat stanovení priorit pro rámcové programy (např. pro 7. rámcový program). Z těchto podkladů lze tvrdit, že Evropa začíná i fakticky, tj. v peněžním vyjádření, klást zásadní důraz na výzkum v oblasti informačních a komunikačních technologií a na rozvoj potenciálu lidí pro oblast výzkumu a vývoje.

Na úrovni ČR je pravidelně zpracovávána (pod různými názvy) národní politika výzkumu, vývoje a inovací. Poslední z nich je zpracována na období 2009 – 2015 – viz [8] - obsahuje i přílohu, v níž jsou formulovány priority aplikovaného výzkumu. Jednou z osmi priorit je i téma „Informační společnost“. Jednání o zahrnutí této priority nebylo jednoduché, byť jde o logické a nutné zařazení. Stále se projevuje představa, že Česká republika musí spojit svoji budoucnost se strojírenstvím. Tato představa má své silné zastánce nejen na vládní úrovni, ale i v regionálních strukturách (Ostrava, Plzeň).

Priorita „Informační společnost“ v národní politice výzkumu – viz [8] - se orientuje na obdobná témata, jaká jsou prioritami evropského prostoru: aplikace v řízení státu a podniků, ve zdravotnictví, v průmyslu (robotika), ve správě dat o území. Popis tohoto prioritního směru (na rozdíl od ostatních) obsahuje ve zvýšené míře vazbu na základní výzkum zejména v oblasti matematiky a fyziky.

Priority České republiky v oblasti výzkumu by se měly projevit především v zapojování do mezinárodních projektů, jmenovitě do rámcových programů. V analýze [2] se konstatuje, že

týmy České republiky se ucházejí o 0,85 % z dosud alokovaného rozpočtu 7. RP pro státy EU. Nejúspěšnější je ČR v projektech zaměřených na vytváření regionů znalostí a výzkumného potenciálu. Týmy z ČR získaly 3,95 % z celkové podpory, ovšem tato podpora je určena jen zaostávajícím regionům. Za mimořádné je označeno, že v ČR jsou velice úspěšné v žádostech o podporu z rámcových programů malé a střední firmy – získaly 2,98 % prostředků. Pokud provedeme srovnání podle tematických priorit, pak ČR významně uspěla např. v oblasti dopravy (1,6 %), nanotechnologiích a materiálovém inženýrství (1,16 %). Naopak slabší výsledek dosáhly oblasti, v nichž jsou v evropském prostoru alokovány největší finanční zdroje, tedy ICT (0,69 %) a zdravotnický výzkum (0,59 %).

### 4.3 Zkušenosti s přípravou integrovaných plánů rozvoje měst

V předcházejících odstavcích jsme zmínili skutečnost, že pro evropský prostor je důležitý rozvoj regionů (NUTS 2). Pro ČR je charakteristické, že regionální rozdíly jsou velice významné, a to nejen v momentálních ekonomických a jiných ukazatelích, ale také, resp. zejména, v ukazatelích, které zakládají dlouhodobou perspektivu regionu. Mezi takové ukazatele patří např. index konkurenceschopnosti.

Na příkladu Plzeňského kraje a města Plzně vysvětlíme postup, který vedl k pojmenování problému regionu a k přípravě ambiciózního plánu na změnu. V rámci diskuse o přípravě projektů do operačních programů pořádala ZČU několik setkání s významnými regionálními osobnostmi a snažila se získat názor na představy ZČU o podpoře vzdělávání a výzkumu. Představitelé města přišli v roce 2007 s myšlenkou přípravy dvou integrovaných plánů rozvoje města Plzně: „Plzeň - univerzitní město 2015“ a „Plzeň – hlavní evropské město kultury 2015“.

V závěru roku 2007 zadalo vedení města Plzně univerzitě formou zakázky zpracování prvního z integrovaných plánů rozvoje. V tu dobu měla ZČU již rámcově připravenou představu o projektech, které by chtěla uplatnit v rámci strukturálních fondů. V první polovině roku 2008 organizovala ZČU městský a krajský dialog o dalším zaměření výzkumu a vývoje v kraji a městě a o požadavcích na vzdělávání. Následných schůzek (spíše usilovné práce) se účastnili představitelé vzdělávacích institucí, výzkumných organizací, zástupci města, rozvojových agentur, Vědecko-technického parku, Techmanie (interaktivní technické muzeum) apod. Pro pracovníky univerzity to byla nejen náročná práce, ale i velká výzva. V oblasti výzkumu vykrystalizovala jako perspektivní oblast materiálového výzkumu a oblast informačních technologií. K tomu byla provedena řada analýz a nebylo jednoduché přesvědčit např. představitele města, že orientace na oblast informačních technologií je velice perspektivní. Tradiční nazírání na Plzeň jako město těžkého strojírenství se postupně měnila. ZČU v rámci těchto rozvah zpracovala dlouhodobé směry rozvoje univerzity v oblasti výzkumu a vývoje. Pro oblast informačních technologií byl identifikován velký potenciál i odpovídající zázemí v těchto oblastech:

- bezpečný internet,
- senzorové sítě a jejich aplikace,
- metody vytěžování informací z dat,
- komunikace s počítačem v přirozeném jazyce (řečové systémy),
- metody zpracování grafické a geometrické informace,
- metody identifikace systémů a řízení složitých systémů,
- nové metody pro GIS systémy a jiné aplikace.

Po půlroce práce byl cca v polovině roku 2008 předložen výsledný dokument – viz [6] – k projednání jak zastupitelům města, tak příslušným strukturám NUTS 2 Jihozápad. Potěšitelné bylo, že jednání o obsahu dokumentu, který zahrnuje aktivity v rozsahu cca

9 mld. Kč, bylo věcné, náročné, korektní a neneslo stopy politických sporů. Podpora ve schvalovacích orgánech byla téměř absolutní.

V současné době se pravidelně schází výbor tohoto integrované plánu, koordinuje postup a vyhodnocuje naplnění stanovených cílů. Dosavadní vývoj je velmi nadějný, byť některé události (např. program ROP Jihozápad) znamenaly pozdržení plánovaných aktivit a mohou i způsobit potíže v provázanosti a návaznosti.

Paralelně k přípravě a realizaci integrovaného plánu „Plzeň – univerzitní město 2015“ byl připravován a je realizován druhý projekt: „Plzeň – evropské hlavní město kultury 2015“. Oba projekty mají mezi sebou jistou vazbu. Je zřejmé, že pro výzkumná centra evropského významu je nutné zajistit, aby pro zahraniční spolupracovníky i pro mladé vědecké pracovníky bylo město všestranně atraktivní, což je jedním z cílů projektu zaměřeného na oblast kultury.

#### 4.4 Očekávání od investic pomocí strukturálních fondů

Česká republika při návrhu schémat strukturálních fondů respektovala Lisabonskou strategii a vážně se zabývala otázkami regionálního rozvoje, úloze rozvoje lidských zdrojů a dostupnosti kapacit výzkumu, vývoje a inovací. Svědčí o tom obsah i rozsah analytických materiálů, zejména národního referenčního rámce. V evropském prostředí je dnes struktura operačních programů spravovaných MŠMT, tedy programů Vzdělávání pro konkurenceschopnost a programu Výzkum a vývoj pro inovace, považována v ideové rovině za příklad dobré praxe. Z dosavadní osobní zkušenosti s přípravou a řešením projektů lze formulovat následující poznatky (dojmy):

- Administrativní náročnost projektů v OP VK může způsobit, že zásadní bude u projektů administrativní správnost, naplněné výkaznictví a dodržení stále se měnících a zpřísnujících se pravidel. **Do pozadí může ustoupit obsahová náplň a faktické změna v konkurenceschopnosti regionů.** Hrozbou je i to, že v době krize mohou být prostředky OP VK v některých případech vnímány jako „substituční zdroje“ pro financování standardních činností.
- ZČU zahájila přípravu projektů pro OP VK již v roce 2006 a postupovala metodou shora dolů, tedy **od strategické vize regionu a vlastní univerzity k tematickému zacílení projektů.** Toto pojetí bylo plně podpořeno i v rámci přípravy integrovaného plánu rozvoje města (škoda je, že takovéto rozvojové plány nepřipravily i kraje). Uvnitř univerzity měl být kladen důraz na všestranné zajišťování kvality a na orientaci pracovníků i studentů na oblast výzkumu, vývoje a inovací. Vyhlášené výzvy ovšem neumožnily naplnění této představy. Zvítězila praxe dílčích změn v jednotlivých studijních programech nebo oborech. Očekávání, že půjde o zásadní intervenci vedoucí ke změně parametrů celého systému (zejména v regionálních charakteristikách), se nenaplnila a nenaplní.
- Příprava projektů **pro OP VaVpl byla velice náročná na finanční a lidské zdroje, ale tato náročnost byla v souladu se závažností projektů.** Zkušenost ZČU s přípravou projektů je pozitivní, neboť na pracovištích proběhly **klíčové strategické debaty.** Přípravy každého z projektů se účastnilo cca 50 osob, a to napříč generacemi vědeckých pracovníků. Nejmladší vědeckí pracovníci si uvědomili, že jde pro ně o životní šanci. Celý proces přípravy projektů (cca 40 měsíců činnosti cca 300 osob v rámci jedné instituce) byl řízen a strategicky usměrňován kolegiem pro rozvoj, které sdružuje nejvýznamnější osobnosti univerzity. Opakovaně se konala setkání s potenciálními partnery projektů z odběratelské sféry, zejména z průmyslu (strojírenství, elektrotechnika, informační technologie).
- Podporu řídicího orgánu lze v případě OP VaVpl označit za dobrou. Nejlepší dojem ale zpracovatele projektů získali z **kvality posuzování projektů a z konkrétnosti a korektnosti vyjednávání o smlouvě.** Ukazuje se, že využití

panelu zahraničních odborníků je účelnou cestou, jak do posuzování projektů a do rozdělování prostředků v oblasti VaVal vnést řád a elementární princip objektivity. Vysoce oceňujeme zejména hloubku a věcnost písemných stanovisek.

## 5 Závěry

Věda, výzkum, vývoj a inovace jsou logicky činnostmi, které nejsou ve své podstatě přesně místně lokalizovatelné. Informační technologie tuto vlastnost zmíněných činností ještě posilují. Ovšem důsledky územní lokalizace výzkumných týmů, kontaktů mezi producenty (výrobci, firmami) a výzkumnými týmy mají jednoznačně i regionální charakter. **Přítomnost univerzity či jiné výzkumně zaměřené organizace v regionu má nepochybně pozitivní vliv na stabilitu zaměstnanosti, kultivovanost prostředí i na veřejnou či státní správu.** Univerzitní či výzkumné instituce jsou dnes stabilními zaměstnavateli i pro řadu dalších profesí (např. ZČU patří v Plzeňském kraji mezi 10 největších zaměstnavatelů a na cca 1 000 akademických pracovníků připadá další 1 000 zaměstnanců v servisních činnostech). Nepominutelným rysem je i internacionalizace prostředí města, neboť na instituce zabývající se výzkumem a s ním spojených rozvojem lidských zdrojů přijíždějí zahraniční pracovníci a hosté, resp. se v místě instituce konají semináře, konference a kongresy.

Pro Českou republiku představuje rozvoj výzkumných kapacit v regionech (ale nejen tam) i naději na lepší zhodnocení poznatků VaVal v praxi. Pro většinu regionů v ČR (mimo Prahu a Brna) je totiž typické, že rozsah veřejných prostředků vkládaných do VaVal převyšuje objem veřejných prostředků, které jsou v dané lokalitě použity v oblasti VaVal. **Z hlediska lepšího propojení potřeb praxe a zaměření aplikovaného výzkumu je rozhodně důležité, aby OP VaVpl inicioval vytvoření zázemí pro takovou spolupráci a úspěšnější (rychlejší, efektivnější) transfer poznatků.** Zároveň je ale nutné odmítnout představu, že v regionech má být pěstován jen aplikovaný výzkum a nikoliv výzkum základní. V odůvodněných případech, tedy při jasné vazbě na aplikovaný výzkum, je vhodné, aby i regionální centra měla dostatečnou oporu v základním výzkumu (v prostředí Plzně jde např. o matematické modelování, teoretickou informatiku, fyzikální a materiálové inženýrství).

Oblast informatiky patří ve své významné části mezi oblasti s neostrým regionálním ukotvením. Samou podstatou oboru je přeci odbourávání bariér daných rozdíly v sídle odborníka. Informatika je dnes poměrně slabě závislá na velké infrastruktuře. Výjimkou jsou v několika málo případech snad jen superpočítače. Obecně platí, že týmy z oblasti výzkumu v informatice jsou velmi často územně rozptýlené a jádra týmů jsou relativně snadno i přenositelné do nové lokality. Čas ukáže, zda i v oblasti výzkumu a vývoje dojde k hledání levnějších lokalit pro sídlo jádra týmů či administrativně – správní sídlo. Kritickou podmínkou pro takový krok může být pak i atraktivita nového sídla (kvalita prostředí, kulturní úroveň, dostupnost služeb).

## Literatura

- [1] Appel, K., Haken, W. and Koch, J.: Every Planar Map is Four Colorable. I: Discharging. *Illinois J. Math.* **21**, 429-490, 1977.
- [2] Analýza stavu výzkumu, vývoje a inovací v České republice a její srovnání se zahraničím v roce 2009. Úřad vlády ČR, Rada pro výzkum, vývoj a inovace, 2009. ISBN 978-80-7440-005-6. Dostupné z <http://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=549508>.
- [3] Cox, D. A., Little, J. and O'Shea, D.: An Introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra, Springer, 2007, ISBN: 978-0-387-35650-1.

- [4] Curricula Recommendations, ACM [citováno 2010-05-15]. Dostupné z <<http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>>.
- [5] European Innovation Scoreboard (EIS) 2009. European Union, 2010. ISBN 978-92-79-14222-2. Dostupné z <<http://www.proinno-europe.eu/page/european-innovation-scoreboard-2009>>.
- [6] IPRM Plzeň - univerzitní město 2015, UKEP, Plzeň [citováno 2010-05-16]. Dostupné z <<http://www.ukep.eu/content/view/135/33/>>.
- [7] Ježek, F.: Geometrické a počítačové modelování. ZČU, Plzeň, 2009 [citováno 2010-05-16]. Dostupné z <<http://geometrie.kma.zcu.cz/index.php/www/content/view/full/82/>>.
- [8] Národní politika výzkumu, vývoje a inovací České republiky na léta 2009 – 2015, Úřad vlády, 2008 (dne 8. června 2009, usnesení vlády č. 729) [citováno 2010-05-23]. Dostupné z <http://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=5579>
- [9] Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009 [citováno 2010-05-15]. Dostupné z <<http://www.proinno-europe.eu/newsroom/innovation-scoreboard-2009-available>>.
- [10] Vopěnka, P.: Pojednání o jevech povstávajících na množstvích. OPS, Praha, 2009. ISBN 978-80-87269-02-2.

# Výzvy, hrozby a úzká místa informatiky

Jaroslav Král

Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze a  
Fakulta informatiky, Masarykova univerzita v Brně  
[jaroslav.kral@mff.cuni.cz](mailto:jaroslav.kral@mff.cuni.cz)

**Abstrakt:** Informatika je inženýrský a vědecký obor, pro nějž je typický neobyčejně rychlý vývoj velmi často s prakticky okamžitými dopady na společenské procesy a zájmy lidí. Ti se často snaží působení informačních technologií (IT) ovlivňovat, např. tím, že prosazují pravidla práce s daty, která vedou k podstatnému omezování pozitivních efektů IT a vedou pod záminkou ochrany dat a soukromí k přímému ohrožení základních lidských práv, jako je právo na život, na zdraví, na informace či na kvalitní vzdělání a nakonec i na toho soukromí.

Rychlý vývoj informatiky je hlavní příčinou publikačních zvláštností v informatice. To zpochybňuje současné zásady hodnocení informatického výzkumu. Tempo změn a vliv informatiky na společenské procesy klade specifické nároky na vzdělávání informatiků.

IT umožňuje prudký nárůst složitosti administrativních procesů často bez významných pozitivních efektů i při růstu investic. IT odborníci se budou proto muset více věnovat i prosazování změn v právním a společenském prostředí, ve kterém pracují jimi vytvořené systémy. Musí více dbát na implementaci procesů vývoje IT, aby nedocházelo k přehmatům a ztrátám, jako v případě datových schránek.

Efekty IT jsou v důsledku neznalosti, nezájmu, lobystických tlaků a nedomyšlených omezení menší, než se očekávalo. To vede ke snižování podpory IT a informatického výzkumu ze strany vlády i veřejnosti. Náznaky tohoto vývoje lze vysledovat v projevech nového ministra školství a v nižším zájmu o studium informatických oborů. To může být fatální nejen pro informatiku, ale i pro celou společnost. Hrozí, že se nepodaří využít fascinující příležitosti, které informatika nabízí.

IT umožňuje globalizaci a tím mimo jiné i vznik daňových rájů a snazší uplatňování strategie vítěz-prohrávající. To však neznamená, že je tím v dlouhodobém výhledu vyloučen výsledek „prohrávají všichni“. Ukážeme, že IT dokonce zvyšuje v dlouhodobém výhledu pravděpodobnost varianty „prohrávají všichni“.

Pokusíme se navrhnout principy možných řešení výše uvedených problémů.

## Úvod

V této studii se pokusíme zviditelnit některé opomíjené vlastnosti informačních technologií (IT) a informatiky a opomíjené aspekty jejich využívání a hodnocení. Ukážeme, že mnohé existující problémy používání a hodnocení informačních technologií a informatiky jako jejich teoretického zážemí lze odvodit z jejich nezpochybnitelných vlastností – a to jak přímo, tak nepřímo přes jejich působení na společnost a společenské prostředí.



Základním problémem využívání a rozvoje IT jsou omezení přístupu a využívání dat, mnohdy dokonce zákaz uchovávání důležitých dat. Ukážeme kritické důsledky současné praxe v oblasti ochrany lidských práv, vzdělávání, v oblasti zdraví a možnosti pracovat a v omezování možnosti výzkumu v řadě klíčových oborů.

Prudký vývoj informatiky omezuje použitelnost obvyklých metod hodnocení vědecké práce na informatické publikace. To spolu s výše uvedenými problémy ohrožuje budoucnost informatiky. Dochází totiž k poklesu prestiže informatiky, „IT vychází z módy“ snad ještě více než jiné technické obory.

Prosazování informačních technologií, za jejichž klesající účinnost nesou do značné míry odpovědnost sami politici, již politici nepovažují za prioritní, viz např. vyjádření nového ministra školství. Obrana proti tomu je obtížná. Úspěšná může být jen tehdy, jestliže se prosadí spoluúčast informatiků na všech etapách specifikace požadavků a prosadí se žádoucí změny v legislativě, např. když se změní pravidla práce s daty.

Působení IT skrývá některé významné hrozby, které ohrožují stabilitu globální ekonomiky. IT přitom z řady důvodů nemůže, spíše nesmí, využívat své možnosti při predikci a prevenci nepříznivých jevů a likvidaci jejich následků.

## Specifika informatiky

Informatika je inženýrský obor, má všechny typické vlastnosti technických oborů: vývoj a údržba artefaktů poskytujících určité funkce, opotřebení, potřeba určitých řemesel, norem, atd. Zvláštností je, že vytvářené artefakty jsou často nehmotné povahy. Důsledky této vlastnosti se často přeceňovaly, dnes se spíše nedoceňují.

Informatika vyžaduje značný rozsah vývojové práce. Je to zároveň obor, který se rozvíjí nikdy dříve neviděnou rychlostí. Výkon hardwaru se podle Mooreho zákona zdesetinásobí během pěti let. Za zhruba stejnou dobu zastará více než polovina informatických znalostí. Rozsah informatických znalostí se navíc během této doby podstatně rozšíří.

Na to by měl být brán ohled při hodnocení kvality informatického výzkumu a v přípravě a celoživotním vzdělávání IT odborníků. Podle Mooreho zákona se za třicet let zvětší výkon hardware více než milionkrát. Započteme-li zlepšení software, zjistíme, že úlohy, které by vyžadovaly před třiceti léty desetiletí výpočtů, trvají dnes méně než sekundu. To má zásadní důsledky pro informatický výzkum.

IT a tedy i informatika zásadním způsobem ovlivňují společenské procesy a zájmy lidí. Tím se informatici stávají aktivními účastníky společenských procesů. Někdy si to ani neuvědomují, leckdy si neuvědomují důsledky. Velmi často potřebu znalostí společenských procesů a znalostí obecně humanitních podceňují, což je závažný problém při vzdělávání informatiků. Určitě ale pocítují vliv společenské situace v nejrůznějších omezeních, které zásadním způsobem omezují pozitivní efekty informačních technologií, aniž by významně omezovaly jejich záporné efekty.

To vše ohrožuje prestiž informatiky, snižuje podporu informatiky a informatického výzkumu a snižuje zájem o studium informatiky. To je velmi významná hrozba.

## Problém hodnocení kvality informatického výzkumu

Rychlost vývoje informatiky má zásadní dopady na různé indikátory kvality výzkumu informatiků, jako jsou impaktfaktory. Valná většina poznatků dosažených v IT nemůže být obvykle včas publikována v časopise a včas i citována, protože je pravidlem, že termíny zveřejnění publikací a reakcí na ně vyžadují několik let, takže při rychlosti vývoje informatiky,

kdy je poločas rozpadu informatických znalostí pět let, jsou citace v časopisech často možné až v době, kdy jsou citované práce již poměrně zastaralé.

Jedná se o průměrnou hodnotu. Odtud plyne, že v některých, především nových informatických oborech obvykle spojených s novými principy budování softwaru je poločas rozpadu podstatně kratší než pět let.

A to nemluvíme o tom, že mnohé nově získané poznatky jsou v době objevu natolik neobvyklé, že je zprvu obtížné najít časopis, kde by mohly být včas publikovány. Pak nezbyvá, než aby byly publikovány jako příspěvek ve sborníku či dokonce jako výzkumná práce nebo kniha.

Navíc neustále dochází ke změnám v možnostech publikovat. Některé časopisy vznikají, jiné mění náplň, či zanikají. To je důležitý důvod, proč se v informatice většina poznatků *musí* publikovat ve sbornících konferencí či dokonce v knihách. Mnohé poznatky vyjdou z tohoto důvodu jen ve výzkumných zprávách nebo jsou pouze součástí dokumentace softwaru.

Tento problém je dobře znám vedoucím osobnostem v informatice, viz. B. Meyer et al, *Research Evaluation for Computer Science*, Comm. ACM Vol. 52, No. 4., April 2009, 31-34, nebo D. Parnas, *Stop the Numbers Game*, Comm. ACM vol. 50, No. 11, Nov. 2007, 19-21, <http://tinyurl.com/2z652a>. Hlavní poznatky těchto článků jsou ve volném shrnutí následující:

1. Informatika je specifický obor, který má specifická pravidla publikování.
2. V informatice jsou velmi důležité vybrané konference a knihy.
3. Některé artefakty, jako fungující software, by se měly hodnotit stejně vysoko jako publikace.
4. Pořadí autorů uvedené v publikacích není v informatických publikacích významné.
5. Různé numerické indikátory kvality nesmí být mechanicky používány jako míry kvality publikací. V uvedených článcích jsou uvedeny křiklavé příklady, kam až to může vést.
6. Počty publikací v informatice měří spíše píli než kvalitu.
7. Každé hodnocení kvality výzkumu, zvláště hodnocení kvantitativní, musí být založeno na jasných publikovaných kriteriích.
8. Stejně numerické indikátory nesmí být bez dalšího používány v různých disciplínách.
9. Hodnotící kriteria publikací, např. ta, která jsou používána v ISI Web of Science, nejsou adekvátní pro většinu informatických oborů.
10. Kriteria hodnocení musí být pravidelně hodnocena a revidována.

Výše uvedené všeobecně uznávané zvláštnosti informatiky, především rychlost jejího vývoje, přímo implikují body 1, 2, 4, 5 a do značné míry i body 8, 9, 10. Jsou tedy do značné míry nezpochybnitelné.

Tento fakt není dostatečně zdůrazněn ani v Myersově článku. Ve zmíněném článku se doporučují alternativy k Web of Science, např. Google Scholar. My dodáváme, že ten je plně automatický, ale nemá prostředky na opravu případných nedostatků.

Rychlý vývoj informatiky způsobuje, že se v informatice na rozdíl od mnoha klasických vědeckých oborů mohou jen obtížně vytvářet mezinárodní skupiny vědeckých pracovníků společně pracujících na určité dlouho existující často dosti úzké oblasti společného zájmu (např. teorie kategorií). Členové takových skupin se přirozeně dlouhodobě vzájemně citují a mají i svoje často dosti úzce zaměřené časopisy, které se také vzájemně citují. Výsledky bývají vynikající. Vznik takových skupin v informatice, zvláště v aplikované informatice, je z výše uvedených důvodů velmi ztížen.

O to více je třeba ocenit ty informatické publikace, které zavedeným kritériím hor vyhovují. Je v principu věci, že jich nemůže být mnoho a nelze se omezovat jen na ně. Pak by se nikdo nevěnoval publikacím, které souvisí s některými aplikacemi potřebnými lokálně (např. výzkum a aplikace v lingvistice češtiny) anebo se jedná o lokálně důležité aplikace informatiky ve výrobě.

Všimněme si, že kritéria uplatňovaná v ČR při hodnocení informatického výzkumu, ale také při hodnocení pedagogické způsobilosti informatiků na univerzitách, velmi málo zohledňují výše uvedená fakta.

Existuje např. lingvistik, který navrhl a implementoval elektronický morfologický slovník češtiny. Vyžadovalo to značnou informatickou, organizační i lingvistickou erudici. Pro Web of Science je to bezvýznamné. Kdo se ve světě zajímá o češtinu.

### **Informatika ve společenských procesech**

Informatika zásadním způsobem ovlivňuje společenské procesy a zájmy lidí. To vyvolává protitlak projevující se v různých omezeních na využívání dat, především těch osobních. Děje se tak bez ohledu na možné ztráty, k nimž dochází tím, že se informatika nemůže využívat pro posilování žádoucích zpětných vazeb ve společnosti a pro zabezpečování oprávněných zájmů občanů.

Příkladem této situace je evaluace kvality vzdělávání nebo informace o potřebě určitých profesí a jejich příjmech v závislosti na typu vzdělání a na tom, kde a jak bylo získáno. Výsledky takových analýz by mohly být použity i při úpravách studijních plánů, jako je podpora studia potřebného pro technická či vědecká místa, včetně těch v informatických oborech. To by mohlo být podstatně účinnější, než využívání různých pseudořešení založených na jiných kritériích, než je hodnocení výstupů a výsledků škol založené na profesní úspěšnosti jejich absolventů.

Prudký vývoj IT a oblastí jejích aplikací znamená, že je pravděpodobně nutné realizovat následující opatření:

- zvýšit kvalitu výuky prováděné na nižších stupních škol v oblasti STEM (science, technology, engineering, mathematics) a zároveň cvičit schopnost soustavné práce<sup>1</sup>,
- na vysokých školách předávat znalosti nutné pro vývoj aplikací IT určených pro použití ve společenských procesech,
- zároveň razantněji prosazovat změny výuky vývoje moderních softwarových architektur (SOA, webovské aplikace),
- zajistit kvalitní průběžné celoživotní zdokonalování znalostí IT odborníků, především však i klíčových uživatelů IT.

Při specifikaci těchto úkolů jsme museli vycházet z kvalifikovaného odhadu, protože není k dispozici vhodný systém evaluace škol, např. takový, který je popsán níže.

---

<sup>1</sup> Bohužel je to odmítáno pod záminkou, že dril na školy nepatří. Přitom se pod termínem dril míní i každý trénink schopnosti pracovat a výcvik dovedností vůbec. To se záporně projevuje nejenom ve STEM, ale také ve znalosti cizích jazyků a hlavně češtiny. Nedostatečná schopnost používat češtinu má nepříznivý dopad na mnohé informatické profese, především na analytiku.

Informační technologie by mohly pomoci zjistit, proč vlastně není zájem o studium zaměřené na vědu, technologii, inženýrství a matematiku (STEM), zda to není nízkými platy inženýrů a vědců a zda je situace opravdu vážná.

Ve všech těchto případech jsou značné mezery v metodách využívání IT, které nejenom ztěžují využívání informatiky, ale vedou ke vzniku velmi silných předsudků o vzdělávání ve společnosti a dokonce k něčemu, co lze nazvat zneužívání škol k tunelování veřejných i soukromých prostředků. Z tohoto důvodu jsou nutná další opatření, aby nedošlo k opakování případu státních maturit (zamítnutí, odklady).

V případě zdravotních dat se nevyužívají takové možnosti, jako jsou přímé kontroly správné medikace. To má v nejednom případě fatální následky pro pacienty. Touto cestou lze navíc ušetřit miliardy na zdravotnických výdajích a usnadnit i medicínský výzkum. Především lze takto ztlížit produkci některých drog, především Pervitinu. Tímto fenoménem se zabýváme podrobněji v paragrafu Ochrana dat jako zdravotní hrozba.

Klíčovým problémem jsou ve všech výše uvedených případech omezení práce s daty, které vedou k hrozným důsledkům pro kvalitu dat a k blokování efektivního využívání IT. Častou záminkou je tzv. ochrana osobních údajů.

### Úzké místo IT – procesy ochrany dat

Současná praxe ochrany osobních dat vede k závažným ztrátám. Může totiž vést k ohrožení životů a zdraví, k masivním přímým finančním ztrátám různého typu a v dlouhodobé perspektivě ke ztrátě konkurenceschopnosti států, např. postupným a není vyloučeno, že i dosti rychlým, úpadkem kvality vzdělávacích procesů a následně i kvality pracovní síly. Jde skutečně o úzké místo (bottleneck ve smyslu manažerských věd) informatiky a nejen jí. Je paradoxní, že současná brutální praxe ochrany dat jejich likvidací či jejich zneprístupněním nezajišťuje dostatečnou ochranu dat, např. kvůli únikům dat ze sociálních sítí, e-komerce, nebo legálním využíváním různých státních registrů. Domníváme se, že lepší výsledky by umožnily promyšlenější postupy ochrany dat a nemusely by mít tolik negativních důsledků.

Kritickým problémem je skutečnost, že některé zákony a některé úřady provádějí činnosti, které ve svých důsledcích znamenají ztrátu dat nebo podstatné zhoršení jejich kvality. Příkladem jsou takové dimenze kvality dat, jako je dostupnost a použitelnost dat [6], [4]. Vychází se přitom z nevysloveného, zato ale naprosto scestného předpokladu, že omezení přístupu k datům má očekávané efekty a přitom neimplikuje žádné podstatné záporné důsledky (např. zhoršení možností řízení státu či zhoršení ochrany zdraví).

Budeme diskutovat nejzávažnější důsledky současné praxe a pokusíme se navrhnout možná řešení. To může být založeno na existenci chráněných datových úložišť a zavedení pravidla, že každý má mít až na jasně vymezené výjimky právo na anonymní (ze zákona otevřené) informace, např. o kvalitě škol, ať jsou vypočteny z jakýchkoliv dat, která nejsou v soukromém vlastnictví.

Nesprávné či nedostatečně účinné procesy ochrany dat přispívají k tomu, že se nedaří včas analyzovat společenské procesy a, jak jsme nyní svědky, včas detekovat blížící se ekonomické otřesy a řádně analyzovat jejich průběh a předpovídat jejich budoucí vývoj.

### Meze a důsledky současné praxe ochrany dat

Současná praxe ochrany dat mlčky předpokládá, že z hlediska potřeb občanů, tedy z hlediska zabezpečování jejich soukromí, stačí omezit rozsah dat ve správě státu a tato data zabezpečit a omezovat shromažďování osobních dat v nestátních rukou tak, aby nemohla být zneužita. Tento požadavek nemůže být splněn.

Data ve správě státu musí být rozsáhlá. Soukromá data jsou legálně či pololegálně shromažďována na mnoha jiných místech: ve zdravotnictví, bankách, sociálních sítích atd. Existuje tedy mnoho kanálů úniku dat v důsledku nedostatečné kontroly přístupu k citlivým datům. Často je ten přístup velmi snadný.

1. Mobilní telefony nejsou imunní vůči odposlechu a prozrazují i svou polohu. Obsah komunikace může, někdy dokonce musí být v databázích operátora po poměrně dlouhou dobu. Operátor má snad dokonce povinnost po dlouhou dobu (min. 6 měsíců) udržovat informace o tom, s kým se určitý klient bavil, s kým se pokoušel spojit a kdo se pokoušel spojit s ním. Není ani problém zaznamenávat i polohu mobilu, a to i ze satelitu. Všechna tato data nejsou zcela imunní vůči zneužití. A určitě je předpokládáno, že jsou operátoři důvěryhodné instituce a data ochrání.
2. Elektronická komunikace mezi podniky a mezi občany a úřady nebývá dostatečně kódována. Například formuláře obsahující citlivé údaje jsou mnohdy posílány v nezakódované podobě (prostřednictvím http místo https). Šlendrián, avšak realita.
3. Obrovské množství osobních údajů státní správy je ze zákona veřejně dostupných (katastr nemovitostí, seznamy členů různých spolků, obchodní rejstřík, atd.).
4. Mnoho služeb (hotely, banky, atd.) shromažďuje data o klientech a není zajištěno, aby se data včas likvidovala. Nedá se to ani efektivně kontrolovat.
5. Osobní data jsou vyžadována u mnohých blogů, serverů, databází a elektronických obchodů.
6. Mnoho citlivých dat je dostupných neopatrným využíváním sociálního softwaru (blogy, systémy jako Facebook, atd.). Filosofie mnohých takových sociálních systémů je taková, že je neobyčejně obtížné být dostatečně opatrný.
7. Citlivá osobní data jsou poskytována mnoha státům v rámci vstupních (imigračních) procedur.
8. Zabezpečení serverů a klientského software proti cíleným útokům není bez problémů. Je otázka, zda je v dostatečné míře za daných podmínek vůbec možné.

Za této situace se lze oprávněně domnívat, že nejčastější opatření ochrany dat založené na formálním zpřístupnění nebo jejich fyzické likvidaci není pro reálnou ochranu dat dostatečné. Zato škody tím způsobené jsou určitě více než dostatečné. Ztráty plynoucí z toho, že se důležitá data nesmí využívat ani eticky nezávadným způsobem, jsou možná dokonce mnohem větší, než jsme si vůbec ochotni připustit a mohou dokonce ohrožovat naše právo na život.

### **Přehlížené efekty současné praxe ochrany dat**

Současná praxe ochrany dat vede ve svých důsledcích k nevyužívání dat, a to i tehdy, kdy je možnost jejich zneužití velmi nepravděpodobná. To vede k virtuální skartaci obrovských objemů dat s kritickými dlouhodobými důsledky na kvalitu rozhodnutí a rozhodovacích procesů státu, podniků i občanů. A také k ohrožení zdraví a životů, kvality života a rozsáhlým finančním ztrátám.

Současná legislativa a praxe ochrany dat při tom nemůže podstatně snížit škody, ke kterým dochází v důsledku kompromitace osobních dat, protože nemůže – díky existenci mnoha cest kompromitace (viz neúplný výčet výše) – rozsah kompromitace dat, a tím vyvolaných škod, podstatně omezit.

Možnost zneužití dat v informačních systémech se v jednotlivých případech dá snížit různými technickými opatřeními. To umožňuje omezit překážky ve využívání dat. To by mohlo přinést významné společenské efekty. Situaci si osvětlíme na problému hodnocení vzdělání a na problému ochrany medicínských dat.

## IT a evaluace škol

S tím, že je kvalita vzdělání důležitá, každý slovy souhlasí. Praxe je ale taková, že se kvalita vzdělávání spíše zhoršuje. Neustále se provádějí reformy bez toho, aby se kvalifikovaně hodnotily jejich efekty - zda skutečně zlepšují kvalitu vzdělání a v čem. Důvodem pochyb je neexistence efektivního systému evaluace škol. Mnoho škol vlastně za kvalitu výuky neručí. Nelze se ubránit dojmu, že to mnohým vyhovuje. Neručit za kvalitu „produktu“ je listě velmi pohodlné, zvláště, vedu-li školu za účelem zisku.

Evaluace škol a vzdělání je proces vyhodnocování kvality určitých objektů či artefaktů. Podle ISO 8402 je kvalita multidimenzionální koncept vycházející z potřeb uživatele, resp. hodnotitele. Podle ISO 9000: 2005-Plain English Dictionary (<http://www.praxiom.com/iso-definition.htm>) je kvalita popsána takto:

"The *quality* of something can be determined by comparing a set of inherent characteristics with a set of requirements. If those inherent characteristics meet all requirements, high or excellent quality is achieved. If those characteristics do not meet all requirements, a low or poor level of quality is achieved.

*Quality* is, therefore, a question of degree. As a result, the central quality question is: How well does this set of inherent characteristics comply with this set of requirements? In short, the *quality* of something depends on a set of inherent characteristics and a set of requirements and how well the former complies with the latter.

According to this definition, *quality* is a relative concept. By linking quality to requirements, ISO 9000 argues that the *quality* of something cannot be established in a vacuum. *Quality* is always relative to a set of requirements."

Kvalita určité školy, respektive určitého vzdělání, může skutečně být pro různé hodnotící subjekty různá, poněvadž záleží na jejich situaci a jejich požadavcích.

Na druhé straně existují dimenze kvality vzdělávání, které jsou použitelné pro většinu evaluátorů. Příkladem může být kariérní úspěšnost absolventů. IT navíc umožňuje, aby si každý evaluátor mohl vytvářet žebříčky kvality podle vlastních kritérií.

Použitelnost žebříčků vypracovaných různými státními orgány, novinami či institucemi nemusí proto odpovídat potřebám jednotlivých občanů. To opomíjíme fakt, že tyto žebříčky mohou být úmyslně zkresleny. Zlovyk hodnocení bez jasného vymezení kritérií hodnocení (zvolených atributů kvality) je velmi rozšířen. To významně snižuje účinnost informačních technologií použitých při evaluaci.

## Vzdělanost a talenty

Moderní společnost nemůže prosperovat bez talentovaných a kvalitně vzdělaných lidí a dnes také bez správného využití prostředků informačních technologií. Oba tyto aspekty vzájemně souvisí. Nedostatečné využívání informačních technologií (IT) v e-governmentu i jinde je do značné míry způsobováno nedostatkem některých profesí – především těch, kde jsou potřeba talent a hluboké a správně zaměřené vzdělání. Týká se to i schopnosti soustředěně pracovat, což je dovednost, která by se také měla cvičit ve škole a která je velmi třeba i v informatice.

Nedostatek kvalitně vzdělaných odborníků omezuje vývoj nových prostředků informačních technologií a možnosti efektivního využívání nástrojů využívajících IT. Je třeba umožnit, aby si jednotlivci či organizace vypracovali zjednodušené řečeno vlastní virtuální "žebříčky" kvality oborů či škol podle dynamicky a individuálně volitelných kritérií.

To lze zajistit například vhodnými dotazy nad databází umožňující hodnotit úspěšnost absolventů podle různých kritérií – pokud možno těch, které většina subjektů považuje za

relevantní. Může to být průměrný plat pracovníků určité profese v závislosti na věku či nějaké kritérium společenské prestiže. Nejběžnější dotazy by mohlo umožňovat jádro systému, výpočty specifických informací požadovaných některými uživateli by mohly být za vhodných bezpečnostních opatření prováděny prověřenými aplikacemi poskytnutými (vyvinutými) samotnými uživateli.

Moderní IT takové řešení v principu umožňuje. Jedno z možných řešení je popsáno v [3]. Háček je v tom, že je nutné dlouhodobě udržovat informace o absolventech jednotlivých škol či oborů včetně jejich příjmů a jiných osobních dat. To je ale podle ÚOOÚ nepřipustné.

Všimněme si, že informace, které jsou relevantní jako kritérium kvality, jsou zpravidla anonymní, neidentifikují konkrétní osoby, ke kterým se daná data vztahují. Občané by k nim měli mít ze zákona přístup. Dokonce na to mají podle některých zákonů právo. Přesto to naráží na legislativní bariéry a na nich založená nedomyšlená až primitivní pravidla ochrany dat.

Na druhé straně je možné specifikovat obecná kritéria (požadavky na kvalitu) hodnocení škol a vzdělání relevantní pro širokou veřejnost. Zřejmě by to mělo být jasné stanovení primárních úkolů vzdělanosti. Samotné jasné formulování takového požadavku nejen umožní návrh vhodného softwarového systému, ale je důležité pro formulaci obecných společenských postojů ke vzdělávání a vybudování žádoucích kontrolních mechanismů. Je ale důležité i pro efektivní využívání informatiky.

Informatika zde může velmi pomoci, ale jen tehdy, podaří-li se překonat předsudky o ochraně osobních dat a zlomit odpor mocných lobby a přesvědčit veřejnost o potřebě kontroly a evaluace vzdělávacích systémů. To je významná bariéra využívání IT vůbec. Příklad státních maturit je dostatečně výmluvný.

## **Cíle vzdělávání a informatika**

Domníváme se, že prvotním cílem studia je vytvoření předpokladů k tomu, aby se byl absolvent schopen uživit. Pokud se neuživí, nemá cenu mluvit o tom, jak se během studia podařilo rozvinout jeho osobnost. V tomto směru převládají předsudky a nepodložené dohady.

V průzkumech personálních agentur z posledních let, např. agentury Manpower, bije do očí nedostatek technických a technologických profesí a kvalifikovaných dělnických profesí. U nás to asi souvisí i s tím, že se bezhlavě omezovaly nebo rušily některé studijní a učební obory. To se má teď změnit. Nebude to snadné. Mnohaleté tradice, zkušenosti a učitelé jsou většinou ztraceni. Dnes má na mnoha gymnáziích matematika menší dotaci hodin, než historie. Asi se tam domnívají, že se absolventi snáze uplatní s historií než s matematikou. Může to být dokonce pravda, i když o tom lze oprávněně pochybovat. Pochybnosti ale prakticky nelze prověřit.

Nedostatek dělnických a technických profesí a také vývojářů a vědců se považuje za problém až hrozbu i pro USA [2], [5]. Je s podivem, že tento fakt nijak neznepokojuje naši veřejnost ani naše ministerstvo školství. To dokonce v podstatě podporuje omezování výuky přírodních věd, technických oborů a matematiky.

V USA se nedostatečná podpora výuky těchto oborů označovaných zkratkou STEM (science, technology, engineering, mathematics) považuje za závažný problém (viz [www.stemeducation.com](http://www.stemeducation.com) a [2]). I tam není náprava snadná, možná že i z podobných příčin jako u nás. Nedostatky výuky STEM ohrožují perspektivy všech technických oborů, včetně informatiky. A asi i perspektivy celé ekonomiky. V tom se asi shodneme, nejsme ale bez systému evaluace schopni dostatečně přesvědčivě prokázat, že je to chyba.

Naši studenti se v mezinárodních srovnáních STEM znalostí a také informatiky propadli až někde mezi země, kde je problém zajistit povinnou školní docházku. Přitom stále trvají snahy dále redukovat výuku STEM znalostí a dovedností na středních i základních školách.

Bohužel jsou i příznaky toho, že ani v ostatních předmětech, například jazycích, se dosahované výsledky nezlepšují, i když právě zlepšení v těchto směrech má být údajnou motivací pro redukci STEM předmětů. Zvládání jazyků je totiž také dřina a „dril“. Vínou různých humanitně vzdělaných „odborníků“ došlo k tomu, že se místo tréninku říká dril a odsuzuje se. Ale bez tréninku nemohu nejen sportovat, ale nedokážu ani pracovat a nenaučím se ani cizí jazyk, ani matematiku.

To vše silně ohrožuje budoucnost informatiky – a nejen jí – u nás. IT je totiž inženýrský obor, který je navíc blízký matematice. Hrozí, že nebude dostatek odborníků, kteří by byli schopni nejen vyvíjet IT systémy, ale ani je instalovat a udržovat.

Na straně uživatelů pak bude problém konceptuálně složitých IT systémů vůbec používat. Mnozí absolventi škol budou nakonec schopni provádět práce pouze na úrovni utahování šroubů u montážního pásu. Možná ani to ne – nenaučí-li se soustavně práci, bude jim i tato primitivní práce činit nemalé potíže.

Výcvik píle a soustavná práce, včetně např. zvládání matematiky a vlastně i jazyků, je něco, co se pod záminkou vyloučení drilu z výuky odsuzuje. Informatika by mohla poskytovat vhodnou zpětnou vazbu. To ale naráží na nedostatečný zájem veřejnosti i státních orgánů. Ty teď začínají, zdá se, považovat IT za málo perspektivní obor.

### Ochrana zdravotních dat jako zdravotní hrozba.

Pro ochranu zdravotních dat existují velmi přísné předpisy. Tak přísné, že se často preferuje fyzická likvidace dat. Přesně to se stalo při pokusu vytvořit systém S, který měl ztížit možnosti produkce drogy pervitinu. Ve výrobě pervitinu je Česká republika velmoc a lze jen obtížně odhadovat, kolik převážně mladých lidí pošle pervitin na onen svět a kolik kriminálních aktivit se na toto „odvětví“ nabaluje a kolik lidských tragédií to způsobuje.

Princip řešení byl v principu jednoduchý. Léky mohly být vydávány jen proti předložení občanského průkazu a bylo on-line kontrolováno, zda na daný průkaz nebylo vydáno v poslední době příliš mnoho léků použitelných k výrobě pervitinu. Systém S, možná i díky použití servisně orientované architektury, se osvědčil. Výroba pervitinu po spuštění S významně poklesla.

Zároveň se objevily další možné významné aplikace. Systém umožňoval on-line kontrolu a blokování evidentně chybných medikací<sup>2</sup>, které mohou mít a nezfídka mají fatální následky. Znamenalo by to záchranu nemalého počtu životů, prevenci ještě většího počtu poškození zdraví.

Existovaly i možnosti podstatného snížení léčebných nákladů a využití systému v epidemiologické operativě a zdravotnickém výzkumu. Možnost úspor byla možná hlavním důvodem odporu mocných lobby.

Výsledek je znám. Úřad pro ochranu osobních údajů (ÚOOÚ) činnost systému zakázal a sebraná data musela být zničena. Výroba pervitinu se zase naplno rozeběhla. Pokud bude systém S vůbec provozován, budou jeho možnosti podstatně omezeny, a to přesto, že pravděpodobnost vyžazení dat byla velmi malá a také k němu nedošlo.

<sup>2</sup> Důvodů chybných medikací je více. Nejčastěji je důvodem to, že lékař není správně a úplně informován o zdravotním stavu pacienta, prováděných léčbách a jejich komplikacích a není upozorněn na nejnovější komplikace spojené s aplikací zvažovaných léků. Mohou být i lidská selhání.



Je zřejmé, že akcí Úřadu na ochranu osobních údajů byly přímo ohroženy životní zájmy pacientů i zdravých občanů. Vážné poškození zájmů občanů systém S prakticky neumožňoval. Základní práva občanů však byla faktickým zákazem používání systému S významně ohrožena.

Zdravotnický výzkum a statistická analýza efektů léčby by mohly být významně zlepšeny, pokud by byla správně využívána rozsáhlá data shromážděná zdravotními pojišťovnami. I to je v podstatě zakázáno. Zákaz je asi i obcházen těmi, kterým leží na srdci zdraví pacientů.

## Ochrana dat a copyright

Informační technologie mají pozitivní, ale leckdy naopak velmi nežádoucí efekty při ochraně autorských práv. IT umožňují efektivní kontrolu plagiátorství. Především avšak usnadňují vyhledávání informací, často jsou i nutnou podmínkou pro efektivní vyhledávání informací po celém světě. IT nabízí technické prostředky usnadňující v dříve nepředstavitelném rozsahu editaci a tisk a také kopírování dokumentů. To vše jsou věci, které lze jen přivítat. Bohužel nejsou bez stínů.

Autorské právo omezuje přístup k informacím a má proto při necitlivém uplatňování řadu nepříjemných důsledků, které zesiluje používání IT. Velcí vydavatelé si často vymíňují převod autorských práv na sebe, aby zajistili dostatečný prodej svých produktů. To silně omezuje prostor pro budování centrálních úložišť článků a knih známých jako digitální knihovny. Právo kopírovat dokumenty je mnoha případech striktně omezováno, ale bez toho nelze moderní IT rozumně používat. Mimo jiné proto, že kromě bariér daných legislativou jsou při vyhledávání informací i problémy související s tím, že je na webu stále větší množství balastu.

Koncentrace a fúze editorských firem vyvolává nebezpečí, že některé firmy, které požadují převod autorských práv na sebe, získají časem monopol na určité typy znalostí.

Tato situace je velmi nepříznivá a má tendenci se dále zhoršovat. Možná řešení jsou založena na částečném oslabení síly autorského práva, zvláště editorských molochů, protože hrozí, že země, které se současné praxe ochrany dat drží, budou vůči ostatním zemím postupně v nevýhodě. Problém je i v oblasti lidských práv, neboť to ohrožuje veškerou tvůrčí činnost, i tu ve vědě. Není dokonce vyloučeno, že nebudeme moci volně psát formule popisující nově objevené přírodní zákony.

Opětně jsme v situaci, kdy lze dosáhnout velké přínosy z používání IT (např. digitální knihovny), není to ale v plném rozsahu možné, pokud se nezmění legislativa. Navíc i zde vlastně dochází k omezování některých práv, které považujeme za samozřejmé.

Částečným řešením může být použití obdoby otevřených licencí známých z oblasti softwaru. Pokusem o řešení v oblasti kultury je licence Creative Commons. Tento problém a řada dalších problémů spjatých s IT, především s Internetem je studována v knize Lawrence Lessig: *Free Culture, How Big Media Uses Technology and the Law to Lock Down Culture and Control Creativity*, český překlad lze nalézt na <http://wiki.root.cz/Main/FreeCulture>. V této knize jsou uvedeny mnohé další hrozby způsobované tím, že se na webu používá či spíše zneužívá copyright vhodný spíše pro 19. století. Samotná kniha je volně dostupná na Internetu a lze zakoupit i její tištěnou verzi, viz [ISBN 0-14-303465-0](http://www.isbn.org/0-14-303465-0).

I v tomto případě dochází k nevyváženému přístupu nadměrně omezujícímu přístup k datům, a to dokonce ve prospěch velkých editorů. Současná praxe ochrany autorských práv skrytě i zjevně preferuje řešení, která hrozí, že bude v oblasti vědeckého výzkumu výrazně omezována možnost výzkumu mimo obří korporace.

## Podpora zpětných vazeb ve společnosti

Proč k tomu dochází? Můžeme za to i my – odborná veřejnost. Prakticky jsme se nepokusili zabránit tomu, aby legislativa omezovala používání dat natolik, že i seznam nejvíce žádaných profesí jsme pro účely tohoto článku museli zjišťovat v materiálech firmy Manpower, protože jsme nemohli snadno využít informace od nějakého českého zdroje, například od Ministerstva školství nebo Ministerstva práce a sociálních věcí.

Nemůžeme ani dostatečně přesvědčivě vyloučit, zda omezování vědecké, technické, technologické a matematické (STEM) výuky na školách není nakonec správné. Nevíme totiž dostatečně přesně, kde jsou kteří odborníci potřeba a jaký průměrný plat tam mají a jaké jsou tam profesionální vyhlídky. Moderní IT umožňuje řešení, které zjišťování takových informací technicky umožňuje. O legislativě platí opačné tvrzení.

Jedno z možných řešení je popsáno v [3] a je ve zkrácené podobě popsáno níže. Háček je v tom, že je nutné dlouhodobě udržovat informace o absolventech jednotlivých škol či oborů včetně jejich příjmů a jiných osobních dat. To naráží na legislativní bariéry. K prozrazení citlivých dat potřebných k výpočtu zveřejnitelných informací by při vhodném technickém řešení docházet nemuselo.

Malý zájem o efektivní kontrolu ekonomických procesů pomocí IT je možná hlavní příčinou nízké účinnosti IT v makroekonomice. Nízká účinnost IT je pak důvodem snižování podpory IT a informatického výzkumu. Správnost tohoto rozhodnutí je stále více zdůvodňována nízkým impaktem informatických publikací. To, že to může být důsledkem vnitřní dynamiky informatiky, se nebere dostatečně do úvahy.

To má dva důsledky. Klesá prestiž informatiky jako celku a narůstá tendence nepoužívat vědecké metody informatiky při vývoji nových systémů. Křiklavým důsledkem jsou přehmaty při implementaci datových schránek a chování českých výrobců softwaru. Tím je ohrožována informatika jako obor a omezována na montáž softwarových systémů dodávaných zvenčí. Výzkum i výchova odborníků nejsou považovány za žádoucí.

## Výchova informatických odborníků

Výchova informatiků je ohrožena klesající kvalitou STEM vzdělávání na nižších stupních škol. Doby, kdy se ve světových soutěžích programátorů umísťovali naši studenti na předních místech, jsou dávno pryč. Možné cesty ke zlepšení využívající možnosti současné informatiky jsou uvedeny výše.

Na vysokých školách je problém optimální kombinace úzce technických („programátorských“) znalostí a dovedností se znalostmi „humanitního“ typu, jako je schopnost práce v týmu, dovednost vyjednávat, schopnost chápat a dovést i měnit sociální procesy a základy managementu potřebné pro specifikaci požadavků na softwarové artefakty a pro řízení vývojových prací.

V čistě technické oblasti je významným problémem návrh a realizace rozsáhlých systémů využívající moderní softwarové architektury (SOA, gridy, webovské služby, atd.). Jedná se o specifické paradigma vyžadující specifické dovednosti odlišné od těch, které se učí při objektovém přístupu.

Hlavní výzvou pro universitní studium je potřeba kombinace vysoce technických (programátorských) znalostí a dovedností se sociálními znalostmi a dovednostmi. Podobné požadavky existují i pro jiné technické obory. V informatice je vazba mezi technickými a netechnickými znalostmi užší. Mladí informatici hledí na humanitní znalosti s velkým despektem. To je zvláště silné u lidí, kteří mají tendenci se uplatnit jako hekři.

Servisně orientovaný přístup, schopnost spolupráce s uživateli a schopnost specifikovat požadavky s využitím humanitních znalostí se obtížně cvičí, neboť se pro to obtížně hledají vhodné projekty. Kontakt s uživateli nelze pro všechny studenty v plně šíři zajistit.

Rychlý vývoj informatiky vyvolává potřeby neustálého celoživotního studia informatiků. Na tom by měly spolupracovat všechny instituce, které v tomto směru působí: vysoké školy, firmy i konsultační a školící firmy. Jednotlivé instituce spolu až dosud málo kooperují.

IT může významně zlepšit podmínky a výsledky celoživotního vzdělávání. Celoživotní vzdělávání a trénink jsou nutnou podmínkou pro vykonávání stále širší palety zaměstnání, IT obory jsou jen jedním příkladem z mnoha, viz Karolina Bartsch, *The Employment Projections 2008-2018*, US Bureau of Labor Statistics, November 2009, stránka 10; viz [www.bls.gov/opub/mlr/2009/Art1full.pdf](http://www.bls.gov/opub/mlr/2009/Art1full.pdf).

### Technická řešení pro zabezpečení a využití dat

Technické řešení výše uvedených problémů může být založeno na následujících zásadách:

1. Pro zvýšení bezpečnosti se data uloží výhradně do datového úložiště spravovaného důvěryhodnou institucí *I*.
2. Veškeré výpočty informací provádí *I*. Je ale možné a z praktických důvodů žádoucí, aby některé potřebné aplikace vypracovávali uživatelé. Aplikace ale musí být institucí *I* prověřovány a používány až po tom, co se prověří, že s velkou pravděpodobností nenarušují soukromí.
3. Všechny informace vypočtené v *I* jsou na výstupu prověřovány, zda nekompromitují osobní data. Toto opatření je žádoucí jako další bariéra proti úniku osobních dat. Opatření z předchozích bodů mohou být velmi účinná, nemohou ale být absolutně účinná.
4. Data potřebná pro výpočet otevřených informací se anonymizují, tj. data umožňující jednoduchou identifikaci osob, např. osobní čísla, se zakódují tak, aby byly zachovány vazby mezi údaji pro danou osobu pocházející z různých časových okamžiků a různých zdrojů.
5. Každý uživatel se zavazuje nezneužít případné selhání ochranných mechanismů. Toto opatření je pro úplnost, protože pravděpodobnost, že všechna ostatní opatření selžou, je prakticky nulová.

### Anonymizace dat vznikajících v dlouhém časovém intervalu

Hlavním problémem informačních systémů pracujících s osobními daty, které vznikaly v průběhu mnoha let, je fakt, že vztahy mezi daty musí být založeny na jednoznačné identifikaci subjektů (např. osob) a ta nemůže být zcela nezávislá na identifikátorech, kterými se prokazuje totožnost daných subjektů v reálném světě. Tyto identifikátory používané v reálném světě nazveme *otevřené*. V oblasti e-governmentu je takových systémů mnoho. Systém hodnocení škol je jen jedním z nich.

Částečným řešením tohoto problému je požadavek, aby byla taková data používána jen na akreditovaných serverech [3] a jejichž výstupem jsou anonymizované informace vyžadované uživateli.

Zabezpečení dat může být dále zlepšeno tímto obratem: Každému subjektu se při vstupu dat, které se ho týkají, do systému přiřadí nový identifikátor (nazvěme jej *uzavřený*) a tento identifikátor zůstává v jednodušším řešení pevný po celou dobu, kdy systém pracuje s daty

vztahujícími se k danému subjektu. Postup lze dále zdokonalit tak, že se bude i uzavřený identifikátor občas měnit.

Uzavřený identifikátor se přiřadí náhodně při prvním výskytu otevřeného identifikátoru ve vstupních datech a přiřazení otevřený identifikátor – uzavřený identifikátor se udržuje pomocí dobře zabezpečené tabulky nebo vhodného kódovacího algoritmu. V samotné databázi se otevřený identifikátor vůbec nevyskytuje. Toto řešení je možné modifikovat tak, aby se uzavřený identifikátor v zájmu bezpečnosti pravidelně měnil. Tuto proceduru nazveme anonymizací dat.

Anonymizace dat by teoreticky mohla umožnit, aby s daty mohl pracovat kdokoliv, nejen pouze pověřená instituce. Problém je s bodem 4. Striktně vzato se může/bez anonymizace obejít. Důvodem anonymizace je to, že se tímto způsobem zvyšuje odolnost systému vůči útokům hackerů i zaměstnanců instituce / (inside attacker).

Vybudování dostatečného aparátu zpřístupňujícího data za dostatečné úrovně bezpečnosti není tedy technicky neřešitelný problém. Problém je zlomení nedůvěry občanů a předsudků politiků a zlomení odporu lobby těch, kterým současný stav vyhovuje.

### **Informatické hrozby**

S informatikou jsou spojeny významné hrozby. Nejdůležitější není široce medializovaná a velmi rozšířená obava z Velkého Bratra (zneužívání osobních dat politiky a státem). Tato obava vedla k výše popsaným nevhodným procesům ochrany dat. Nejdůležitější je pravděpodobně podpora raketového růstu složitosti administrativních procesů, která zvyšuje administrativní náročnost téměř všeho. Tento fenomén znevýhodňuje běžné občany, kteří si obvykle nemohou dovolit pomoc poradců.

Nepřímým důkazem rostoucí složitosti administrativních procesů jsou hejna výškových administrativních budov v Praze i okolí, stále složitější zákony a také přetrvávající pomalost a jiné nedostatky administrativy.

Současně se šíří pocit, že velké systémy musí být výhradně založeny na rutinně dodávaných velkých systémech velkých výrobců a že v takových systémech není místo pro uplatnění domácího vývoje a výzkumu. To, že to nemusí být pravda, např. při uplatnění servisní orientace, mnohým uniká, bohužel i některým vysokoškolským učitelům. Tak k montážním automobilkám přibývají montážní softwarové firmy.

Tyto hrozby mohou být fatální, srv. knihu Tainter, A, Kolapsy složitých společností, Dokořán, Praha, 1998. V této knize se mj. uvádí, že ve složitých civilizacích je obvyklé, že se společenská struktura a administrativní procesy stávají stále složitější, ale investice do nich přinášejí postupně stále nižší efekt. To pak dosti často vyústí do kolapsu takových civilizací.

Dokonce se tvrdí, že úpadek hospodářství v Osmanské říši byl kdysi urychlen tím, že se Turci od čínských válečných zajatců naučili vyrábět papír a záhy byly jejich správní orgány zavaleny horami papíru. Ostatně i z vlastní zkušenosti víme, že se naše státní správa i přes masivní investice do e-governmentu nijak nezjednodušuje.

Klesající výnosy investic do informatiky jsou skutečností, i když z výše uvedeného vyplývá, že to není nutností. Tedy pokud se nedomníváme, že moc partikulárních lobby, kterým vyhovuje současný stav, je absolutní. Změny vyžadují společné úsilí IT odborníků a uživatelů IT, tedy spolupráci se širokou veřejností, která je hlavním uživatelem veřejných informačních systémů, zvláště v e-governmentu.

## Přehlížené hrozby globalizace

Globalizace ekonomických procesů, především finančních toků, umožněná IT, je podmínkou existence daňových rájů a ztráty pocitu odpovědnosti mnohých občanů vůči společnosti, ve které žijí. Začíná se z jejich strany stále častěji vůči většině společnosti uplatňovat taktika vítěz-ztráta.

Preferují snižování vlastního příspěvku na fungování společnosti a státu bez ohledu na ohrožení jeho stability. Tvrdí, zčásti oprávněně, že se státními penězi plýtvá. To je skutečnost způsobená i nekvalitním návrhem inforatických systémů ve veřejných informačních systémech. Je to ale ve skutečnosti výmluva. Problém je, že se neplatí daně potřebné nejen na důchody, ale také na silnice a obecně na fungování státu.

Chování těchto skupin je někdy přirovnáváno k chování kočovníků, kteří napadali a ničili staré civilizace, aby po dílu zkázy zmizeli kdesi ve své původní domovině. Dnes kamsi do neznáma mizí finance a rostou nejrůznější finanční bubliny. I v tomto případě by se našly inforatické prostředky, jak škody omezit. Není k tomu ale opětně vůle.

Je ale velmi pravděpodobné, že i dnes stále platí poznatek, že situace „vítěz-prohrávající“ nakonec vyústí do situace „prohrávají všichni“, např. díky globální nestabilitě. Informační systémy by mohly přispět ke snížení této hrozby. Je to ale velmi obtížný úkol směřující proti krátkodobým zájmům velmi vlivné vrstvy občanů a institucí. Moderní informační systémy situaci spíše zhoršují.

IT otevírá velký prostor pro nejrůznější spekulaci aktivy probíhající ve milisekundách. Takové činnosti jsou výhodně k vytváření nejrůznějších spekulacních bublin a pro zvyšování nestability globální ekonomiky.

## Závěr. Změna úkolů informatiky

Domníváme se, že inforatici se musí více starat o podmínky, ve kterých pracují jejich technologie a zahrnovat je do specifikace požadavků na informační systémy a také se pokoušet je nepřijímat pasivně. Je nejdříve žádoucí mít základní znalosti o společenských procesech ovlivňovaných inforatickými systémy.

Současná nevyhovující praxe ochrany citlivých dat vede k velmi kritickým důsledkům. Jen s trochou nadsázky ji lze přirovnat k rozhodnutí zahazovat to, co je ve vztahu mezi státy obdobou "competitive intelligence" nebo "business intelligence" ve vztahu mezi podniky.

Prvým krokem k nápravě by mělo být prosazení změny v přístupu k datům. Nemělo by se vycházet z úvah typu: Data nemohou být použita, protože mohou být případně (s jakkoli malou pravděpodobností) zneužita.

Při rozhodnutích implikujících překážky v použití dat by se mělo ze zákona stanovit, jak to ovlivní možnost, že data budou zneužita (lépe řečeno: jak se změní pravděpodobnost jejich zneužití s uvážením všech existujících bezpečnostních hrozeb), a vyhodnotit, zda neexistuje cesta, jak data upravit a bez překážek využívat. Mělo by se také vyhodnocovat, jaké ztráty jsou spojeny s faktickým zákazem využití dat. To vše by mělo být zahrnuto do procesů e-governmentu. Možná není přehnané tvrzení, že je to nutný předpoklad toho, abychom mohli pomýšlet na dlouhodobé členství v klubu rozvinutých ekonomik.

Problematická praxe ochrany dat je částí širšího problému. Je to stav společenského prostředí, které je málo vstřícné a často plné předsudků vůči používání informatiky tam, kde by mohla přinést největší efekty. To se týká mikrosociálních i makrosociálních procesů.

Pokud se nepodaří zvrátit dosavadní trendy, budou dále omezovány pozitivní efekty informatiky a bude pokračovat pád její prestiže i popularity a také podpory inforatického

výzkumu, studia informatiky a zájmu o kvalitní aplikace IT. Je to perspektiva, která je nevýhodná pro informatiky i pro většinu společnosti.

### Problémy k řešení v budoucnu:

Z našich diskusí lze odvodit následující klíčové úkoly informatiků a inženýrského výzkumu,

1. Studium důsledků stávající praxe práce s daty, jako je pozastavení kontroly výdeje léčiv v ČR a spolupráce na prosazení změn. Především je nutné seznámit veřejnost s tím, že hysterie z Velkého Bratra je spojena s velkými riziky.
2. Možné změny pravidel práce s daty, např. pomocí akreditovaných institucí a pomocí změn legislativy. Řešení souvisejících technických problémů jako je účinná filtrace vypočítaných informací.
3. Návrh a pokud možno i prosazení pravidel hodnocení škol podle dlouhodobé úspěšnosti jejich absolventů. Řešení souvisejících technických problémů. Získávání argumentů pro bod 1.
4. Modernizace pravidel ochrany autorských práv. Cílem je kromě zpřístupnění dat na webu i řešení problému elektronického smetí.
5. Studium možností jak upravit metody hodnocení výzkumu v informatice i v jiných oblastech.
6. Optimalizace a modernizace studia IT odborníků, především jeho celoživotních forem.
7. Výuka nových technologií, především v oblasti komponentové výstavby jako je SOA a různé systémy softwarových komponent, hlavně na webu.
8. Cesty prosazování potřebných legislativních změn a nalezení cest, jak pozitivně ovlivňovat prostředí a specifikaci požadavků tak, aby byl aktivován potenciál informačních technologií.
9. Cesty využívání informatiky pro zefektivnění procesů analýzy společenských procesů. Analýza podmínek nutných pro změnu
10. Boj o návrat informatiky na výsluní prestiže, zájmu i podpory poukázáním na opomíjené příležitosti. Využít možnosti předchozích úkolů.

### Literatura

Publikace častěji citované v textu:

- [1] Committee on Engineering Education, National Academy of Engineering: *Education of Engineer of 2020*. The National Academies Press, Washington, DC, USA, 2007.
- [2] Jamieson, L.: Engineering education in a changing world. *The Bridge*, Spring 2007, 2007.
- [3] Král, J., Žemlička, M.: Kvalita dat a informací - základní omezení IT ve veřejné správě. V: Pour, J., Voříšek, J. (Eds.) *Systems Integration 2006*. VŠE Praha, Praha, 2006. s. 215-222.
- [4] Pipino, L., Lee, Y. W., and Wang, R. Y.: Data quality assessment. *Comm. of ACM*, 45(4): s. 211-218, 2002.
- [5] Spellings, M.: Answering the challenge of a changing world. 2006.
- [6] Wang, R. Y., Ziad, M., and Lee, Y. W.: *Data Quality*, vol. 23 of *The Kluwer International Series on Advances in Database Systems*. Springer, 2001.

# Role akademických institucí v inovačních procesech (se zaměřením na ICT)

Vladimír Mařík

Katedra kybernetiky, Fakulta elektrotechnická,  
České vysoké učení technické v Praze  
[marik@labe.felk.cvut.cz](mailto:marik@labe.felk.cvut.cz)

## Úvod

Zapojení a efektivní využití akademických institucí jako zdroje znalostí pro inovační procesy se jeví klíčovým celospolečenským úkolem, bez jehož splnění bude ČR jen stěží dosahovat konkurenceschopnosti a držet krok s rozvojem světové ekonomiky v příštích 10-15 letech. Není to problém jenom specificky český, před všemi zeměmi EU i před těmi nejrozvinutějšími státy (jako je USA či Japonsko) stojí obdobná úloha. Desítky zemí se jí snaží řešit nejrůznějšími způsoby, a to s respektováním lokálních specifik.

Ve svém příspěvku jsem se snažil identifikovat – samozřejmě ze svého subjektivního pohledu – specifika situace v ČR a hledat či navrhnout rozumná řešení jak v obecné rovině, tak především s ohledem na potřeby sektoru ICT v ČR. Nechť je tento příspěvek tolerantně posuzován jako jakési východisko pro širší diskusi.

## 1. Pozice ICT sektoru v české ekonomice

**Oblast informačních a komunikačních technologií** se v průběhu posledního desetiletí posunula do pozice jednoho z nejvýznamnějších oborů české ekonomiky. V ČR je dnes registrováno 33 tisíc ICT firem, v nichž pracuje 130 tisíc zaměstnanců. V roce 2008 se odvětví podílelo 15% na českém exportu, přičemž export služeb představoval v roce 2007 téměř 14 mld. Kč a zvýšil se za posledních 7 let 8,3 x. Firmy v oblasti ICT generují druhou nejvyšší průměrnou roční přidanou hodnotu na zaměstnance z celé české ekonomiky, a to ve výši 1,8 mil. Kč. Každá třetí zahraniční investice míří do sektoru ICT.

**Česká republika by mohla (a měla) mít vizi být přední evropskou ICT zemí**, silným lídrem v oblasti služeb s přidanou hodnotou, a to nejen v oblasti vývoje IT řešení a aplikací, ale též ve výzkumu a vývoji v oblasti ICT produktů a služeb. Máme pro to dostatečné předpoklady, a to jak díky relativně rozsáhlému a kvalitnímu výzkumu, technické inovativní schopnosti našich lidí i dostatečné kapacitě vzdělávacích a výzkumných institucí

Za posledních 10 let vzrostl počet odborníků zaměstnaných v oblasti ICT o 49.400. Je však otázkou, zdali jsme schopni obdobné tempo nárůstu nových odborníků v dalším desetiletí udržet, pokud nedojde k výrazné a viditelné podpoře technickému vzdělávání a vzdělávání v oblasti ICT zvláště. **Bez stanovení jasných celospolečenských priorit**, bez jasné orientace státní politiky ve prospěch rozvoje jednoho z nejperspektivnějších odvětví ekonomiky ČR, **se však dostatek lidských zdrojů pro oblast ICT připraví jen stěží.**

Obdobně jako ve všech sektorech ekonomiky ČR je i v oblasti ICT nezbytné koncentrovat úsilí ke **zvyšování podílu exportu s co nejvyšší přidanou hodnotou**. Místo vývozu hardwarových komponent či vývozu intelektuálně nenáročných služeb typu manuální testování software či údržba webových stránek, je třeba usilovat o získávání a realizaci

rozsáhlejších projektů s vysokou přidanou hodnotou (např. s vysokým obsahem kvalitních, speciálních či dokonce unikátních znalostí) či inovativních, svým způsobem průlomových řešení. Právě vysoký podíl znalostí, inovativnost řešení společně s mimořádnou kvalitou prací je potenciální oblastí, kde můžeme být nejen úspěšní, ale kde ICT sektor může významným způsobem přispět k ekonomické výkonnosti ČR.

**Inkubátorem znalostí a inovativních řešení** jsou především akademické instituce, ať již **univerzity či ústavy AV ČR**, v nichž se soustřeďuje téměř všechn základní výzkum v ČR a podstatná část aplikovaného výzkumu. I v nejbližší budoucnosti bude akademický sektor hrát rozhodující roli při získávání poznatků a znalostí pro náš průmysl, včetně průmyslového odvětví ICT.

Specifikou základního i aplikovaného výzkumu v ICT jsou relativně nevysoké investiční náklady. **Základním klíčovým faktorem je především kvalita lidských zdrojů**, jejich vzdělání, schopnost tvůrčího myšlení i do určité míry schopnost hledat netradiční řešení a převratné inovace. Jedině s kvalitními výzkumníky lze dosahovat výsledků a znalostí na evropské či dokonce světové špičce. Pro přetavení výzkumných výsledků a znalostí do ekonomicky přínosných řešení, tedy pro zásadní i méně zásadní, avšak užitečné technologické inovace, je pak neméně důležitá schopnost transferu teoretických i experimentálních výsledků směrem k reálným aplikacím. **Inovace jsou znalosti přetavené do ekonomických přínosů.**

Je tedy zcela zřejmé, že **akademický sektor** je a v mnohem větší míře ještě musí být základním teoretickým, technickým a technologickým zdrojem inovací, **startovacím bodem inovačních procesů v ČR**. Výzkum v oblasti ICT bude nejen motorem inovací v samotné oblasti ICT, ale bude katalyzovat inovační procesy také v dalších oblastech. Např. moderní strojírenství má jen dva technologické zdroje inovací – vlastní strojní obory a ICT. Totéž platí, byť v menší míře, pro průmysl potravinářský, sklářský, pro dopravu i cestovní ruch, abychom zmínili alespoň neklíčovější ekonomicky aktivní odvětví naší ekonomiky. **ICT je významným zdrojem inovací i pro zdravotnictví, výchovu a vzdělávání, péči o přestárlé atd. Je jádrem zásadních inovací ve všech druzích služeb.**

## 2. Předpoklady úspěšných inovací

Základním předpokladem úspěšných technických a technologických inovací jsou především **kvalitní výzkumné výsledky**. Druhým neméně významným předpokladem je **schopnost transferu výsledků** do průmyslové, klinické či společenské praxe.

**Kvalitní výsledky mohou vznikat pouze na pracovištích**, která považují kvalitu a mezinárodní špičkovost výsledků za jádro své dlouhodobé vize, doslova za podstatu své existence. Této vizi je pak potřeba podřizovat vše, všechny další aktivity. Dlouhodobě prorůstavá výzkumná vize není v rozporu se schopností efektivně působit ve výukovém a výchovném procesu – naopak špičkový výzkum je a musí být přirozeně spojován s výchovou nové generace špičkových odborníků. Vždyť v interakci s novou generací studentů a doktorandů mnohdy vznikají ty nejlepší výsledky. **Výzkum a výchova opravdových odborníků by proto neměly být uměle separovány.**

V ČR existuje mnoho velice schopných a efektivních výzkumných jednotek, laboratoří a týmů, dosahujících velmi pozoruhodných, špičkových výsledků. Citelně však **chybí efektivní nástroje pro přenos výsledků do praxe, metody a metodologie pro podporu inovací**. To platí pro všechny oblasti bez rozdílu, včetně oblasti ICT.



Modelů pro transfer know-how je hodně. Jedná se např. o

- Klasické **hospodářské smlouvy**
- **Prodej patentu či licence** – jsme zatím v úplných začátcích skutečné formulace, ochrany, udržování práv duševního vlastnictví a obchodování s nimi. Zvláště obtížné je to v oblasti algoritmizace a vývoje SW, kde (na rozdíl od USA) ČR a EU neumožňují SW efektivně patentovat.
- **Společné laboratoře** akademického výzkumného pracoviště a průmyslové entity, v našich poměrech však při vytváření společných laboratoří převažují především velké zahraniční firmy a budují takovéto laboratoře jako rozšíření potenciálu svých výzkumných a vývojových jednotek v ČR
- **Start-up firmy**, tedy malé společnosti obvykle opírající se o jedno inovativní technologické řešení, hledající investory či kupce, eventuálně rozvíjející technologie až do masověji prodávaného produktu – v našich podmínkách start-upy trpí nedostatkem investičního kapitálu, nedostatkem odhodlaných investorů, nedostatkem zkušeností i nedostatečně nastaveným celospolečenským klimatem.
- **Spin-off firmy** jako větší entity dlouhodoběji podporující transfer technologií z akademického prostředí do praxe se stabilnějším personálním jádrem a schopností realizovat produkty či jejich prototypy ve větším technologickém spektru – takovéto firmy jsou vlastně přirozeným pokusem o překlenutí volného prostoru mezi akademickým výzkumem a průmyslovou praxí a mohou trpět silnou nestabilitou zakázek a finančních toků
- **Centra transferu technologií**, schopná propojovat požadavky institucí praxe se schopnostmi většího počtu týmů se snaží zabezpečit transfer v obvykle relativně širokém technologickém spektru, bývají podporována ze státního rozpočtu či strukturálních fondů.
- **Inkubátory a technologické parky** – těch vznikly v ČR desítky, ale s výjimkou jednoho až dvou neplní svoji funkci, slouží často jenom jako fyzický prostor pro umístění firem nejrůznějšího charakteru. Technologické parky mají totiž smysl jenom v blízkosti skutečných center špičkových znalostí, tedy v blízkosti univerzit a výzkumných ústavů.

Všechny uvedené mechanismy pro transfer znalostí a inovace slouží k překlenutí vaku mezi aplikovaným výzkumem a průmyslem.

Problémem je, že **žádný z uvedených modelů nemůže být uveden v život bez skutečné snahy obou zúčastněných stran inovací či transferu dosáhnout**. Znamená to, že výzkumná pracoviště i jednotliví vědci a výzkumníci musí kromě své vlastní vědeckovýzkumné činnosti alespoň částečně připravit své výsledky k využití a k převodu či prodeji. Musí vynaložit úsilí k porozumění potřeb aplikační a realizační sféry a k relevantnímu marketingu svého know-how. Musí udělat vstřícné kroky směrem k odběrateli.

Obdobně odběratel či realizátor nemůže pasivně čekat na „tok“ výzkumných výsledků a inovačních nápadů z akademického prostředí, nýbrž musí proaktivně vyhledávat pracoviště, jednotlivce i výsledky, které pro své realizační aktivity potřebuje. I on musí udělat krok směrem k akademické komunitě, přičemž kromě proaktivnosti se od něj očekává i finanční vklad do transferu. Právě české firmy teprve postupně začínají chápat nezbytnost finančního vkladu pro hladký průběh transferu, začínají si uvědomovat, že **znalosti jsou obchodní komoditou**, pro níž se postupně vytváří trh jako pro jakoukoliv komoditu jinou – byť je tento trh nesmírně složitý, teprve v plenkách, hledající nevhodnější způsoby prodeje.

Podívejme se nyní detailněji na některé překážky rozvoje kvalitního výzkumu na akademických pracovištích jako základu inovací i na překážky, které na těchto pracovištích objektivně brání efektivitě inovačních procesů.

### 3. Věda a inovace na VŠ a výzkumných pracovištích

**Roztříštěnost financování snižuje jeho efektivitu a připravenost pro inovace.** Dosavadní způsob financování výzkumu na VŠ a ve výzkumných organizacích ze státního rozpočtu, který navíc neumožňuje účelně sdružovat a koncentrovat prostředky na řešení náročnějších a rozsáhlejších problémů, nevyhovuje současným potřebám. To je zvláště patrné v oblasti ICT, kde se setkáváme s dynamickým rozvojem či útlumem témat, s rychlými změnami v cílech, metodách i technologiích v závislosti na světových trendech. Přesto, že v roce 2010 došlo k založení Technologické agentury ČR, která bude v průběhu několika let nahrazovat cca desítku rezortních grantových agentur, ke koncentrovanějšímu účelovému financování výzkumných a inovačních aktivit zatím stále nedochází. Formy a výše financování u některých programů se dokonce mění v průběhu řešení (viz Výzkumné záměry MŠMT ČR od r. 2010 – část prostředků byla odejmuta řešitelům a předána managementu univerzit k následnému rozdělení dle jejich uvážení). Velký počet malých grantů zvyšuje administrativní náročnost a neúčelně spotřebovává cenný čas výzkumníků. Stávající systém nás nutí soutěžit mezi sebou, místo abychom raději koncentrovali zdroje. To vše vede k dalším negativním projevům (obtížně se budují větší týmy, potřebné pro dosahování výzkumných výsledků světového formátu, není zabezpečena kontinuita výzkumných týmů ani u úspěšných). To je mimořádně závažná skutečnost, zejména pro oblast ICT, kde kontinuita řešitelských týmů je základním předpokladem pro přetváření výsledků teoretického a experimentálního výzkumu do podoby inovačních řešení.

**Výtěžnost výzkumu financovaného EU není v ČR dostatečná.** Není vypracován systém programů/projektů podporujících rychlé využívání výsledků a know-how dosaženého v rámci výzkumu financovaného EU pro navazující inovační procesy v ČR. Tedy: české subjekty se zúčastňují výzkumného projektu EU v rámci mezinárodního konsorcia, avšak nemají prostředky na uplatnění úspěšných výsledků EU výzkumu v inovačních procesech v českém prostředí. Je nutné uznat, že situace se zde začíná mírně měnit k lepšímu, zejména tlaku na kofinancování projektů ze strany EU. Projekty MPO vyžadují finanční spoluúčast, jsou vyhlašovány jen čas od času a časový interval od vyhlášení programu do začátku financování je poměrně dlouhý – to naprosto nevyhovuje pro dynamicky se vyvíjející technologie a požadavky ICT trhu, kde je nutné reagovat mimořádně rychle. Navíc rozdělování grantů MPO není příliš průhledné a jejich vědecká či technologická kvalita nejsou vždy zárukou úspěchu přihlášek.

**Plošnost financování podporuje průměrnost.** Financování výzkumu je navíc vedeno převážně plošně, ať již vědomě či v důsledku nedostatků v evaluaci. Evaluace tuzemských výzkumných projektů a posuzování kvality a využitelnosti jejich výsledků je totiž – ve srovnání se světem - velmi povrchní, formální, nefunguje jako účinná zpětná vazba. To vše podporuje průměrnost a vykazování formálních výsledků na úkor špičkovosti a skutečně v praxi použitelných výstupů.

**Systém řízení procesu výzkum - vývoj - inovace** se rozdělil mezi dvě ministerstva (MŠMT -výzkum a MPO - vývoj a inovace), Radu vlády pro vědu, výzkum a inovace a Czechinvest, takže nemá jediného „vlastníka“ (odpovědnou instituci). Komunikace mezi oběma ministerstvy tradičně vázne, takže celý systém řízení nefunguje tak, jak by měl. Zejména v rezortu MŠMT a v AV ČR není pro financování či kofinancování inovačních aktivit dostatek možností, neboť požadavky MPO nedostatečně reflektují skutečné možnosti akademického prostředí. Otázku kofinancování inovačních procesů v akademické sféře by bylo záhodno co nejdříve řešit. Její neřešení způsobuje významnou ztrátu inovačního potenciálu.

**Nedostatečně řízená orientace výzkumu.** Cílený orientovaný výzkum je značně podfinancován, a to i přes pozornost a úsilí, které byly věnovány programům NPOVaV. Dosud se nenašla odvaha a politická vůle identifikovat a veřejně vyjmenovat několik vybraných oblastí, kde má ČR šanci být světovým technologickým lídrem nebo kde je

nezbytné podporovat klíčová průmyslová odvětví ČR. Bez takového výběru se však nepodaří dosáhnout kritického objemu financí potřebných pro skutečně významný průlom a úspěch české vědy. Oblast ICT rozhodně patří mezi několik neklíčovějších oblastí, které budou determinovat ekonomický rozvoj ČR v příštích desetiletích skutečně rozhodujícím způsobem. Dosud však soustředěnému financování této oblasti nevěnuje nikdo žádnou explicitní pozornost.

**Inovační procesy v globalizovaném světě.** V globalizovaném světě mají inovační procesy současně globální i regionální charakter. Bude nutno nalézt a stanovit vhodnou proporcii mezi investicemi do inovací globálního celosvětového charakteru, které by dávalo ČR významnou technologickou pozici ve světě i přísun prostředků, a do plošně směřovaných inovací regionálního charakteru, které by trvale zabezpečovaly absorpci nových technologií v malých a středních podnicích regionálního významu a udržovaly tak i lokální výroby, výrobní procesy a služby na úrovni doby. Vědecko-výzkumnou základnu inovací světového či evropského významu by měly poskytovat výzkumně orientované univerzity a organizace základního výzkumu, pro neméně důležité regionální procesy pak další vysoké školy.

**Výzkumné univerzity/centra excellence.** Náš průmysl - nemáme-li být montovnou jihokorejských automobilek – potřebuje především dobře vzdělané mozky se schopností systémového a inovativního myšlení, tahouny inovací. Je proto třeba institucionalizovat výzkumné univerzity (fakulty, ústavy) jako centra špičkového výzkumu a inovací na jedné straně a kvalitní výchovy budoucích nejvýznamnějších specialistů na straně druhé. Prostě **je třeba jasně identifikovat špičku a cíleně ji podporovat.** Formou účelného směřování dotací je třeba podporovat několik přísně vybraných výzkumných univerzit (fakult, ústavů) či několika národních center excellence a z hlediska dlouhodobých potřeb ČR smysluplně vybraných výchovných programů na nich. Preferované programy pak budou přirozeně přitahovat i tolik potřebný soukromý kapitál. Budou i dobrou „výstavní skříň“ potenciálu české ekonomiky navenek.

**Propojení výzkumných organizací různého typu.** Je třeba nalézt formu přímého systémového propojení (integrace) výzkumných univerzit s dalšími výzkumnými organizacemi, zejména s těmi, u nichž převažuje základní výzkum, ale i s laboratořemi, provozovanými průmyslem. Kvalitní základní výzkum se za současného systému financování provádí na VŠ velmi obtížně a je třeba ho při transformaci univerzit na výzkumné univerzity a centra excellence posílit. Zkušenosti s aplikovaným výzkumem jsou však na VŠ přirozeně větší než u výzkumných organizací v rámci AV ČR, a proto by propojení mohlo pomoci i s aplikacemi a inovačními procesy vycházejícími z potenciálu základního výzkumu ve výzkumných organizacích. Jednalo by se tedy o „win-win“ řešení pro vysokoškolské instituce a ústavy AV ČR. Velkým přínosem pro inovační procesy by navíc bylo přímé napojení na výzkumné a vývojové laboratoře provozované průmyslem. Prostředí vysokých škol a AV ČR si takové laboratoře prostě nemůže dovolit financovat, bez nich však pronikají inovace do průmyslu jen obtížně.

**Inovační procesy pro regionální potřebu.** Na výzkumné univerzity, centra excellence a pracoviště AV ČR by měly navazovat svoji výzkumnou činnost i další vysoké školy, které by se výrazně orientovaly na aplikovaný výzkum pro potřeby regionů a na transfer technologií. Tyto by se zapojovaly do inovačních procesů v úzké spolupráci s podnikateli a regionálními a místními institucemi státní správy. Využívaly by přitom přirozeným způsobem výsledků center excellence a výzkumných organizací. Nezapomínejme, že v oblasti ICT inovací může být i zavedení drobných inovačních vylepšení, nevyžadujících podporu špičkové výzkumné instituce, velice finančně efektivní inovací.

**Náročná evaluace vysokých škol a jednotlivých vysokoškolských pracovišť i výzkumných ústavů** podle mezinárodně platných multikriteriálních měřítek pro excelenci a využitelnost výsledků jako nástroj diferencovaného financování by mělo významný motivační

účinek. Motivovalo by jak univerzity i jejich jednotlivá pracoviště k systémovým změnám, ale i jednotlivé výzkumníky. Vytvoření skutečně motivujícího prostředí je klíčovým prvkem k aktivizaci univerzit, výzkumných ústavů i jednotlivých pracovníků.

**Výchova a motivace k inovacím.** Na vysokých školách a ve výzkumných organizacích je dnes nedostatečné povědomí o inovacích, jejich podstatě, významu a dopadu. Chybí jakákoliv výchova k inovacím – a to se týká jak pracovníků, tak i studentů. Chybí jakýkoliv systém zainteresovanosti vědeckých a výzkumných pracovníků s cílem získat jejich podporu ve všech fázích inovačního procesu – od nápadu až ke komercializaci (zde je zajímavým příkladem systém zavedený ve Finsku). Chybí legislativní podpora k účasti výzkumníků na inovačních procesech. Chybí zkušenosti s ochranou duševního vlastnictví a finanční prostředky na tuto ochranu. To je vše třeba rychle změnit.

**Podpora inovací jako vysoká vládní priorita – jsme si toho vědomi?** Vytvoření dostatečně silného celonárodního povědomí o významu inovací a jejich podpoře ze strany vlády by bylo významným motivujícím faktorem. Takovouto deklaraci by bylo třeba zřetelně přijmout, halasně vyhlásit a trvale opakovat. Rozhodně je potřeba získat výrazně vyšší podporu sdělovacích prostředků při popularizaci výsledků inovačních procesů, ale při popularizaci technického vzdělávání a výzkumu vůbec.

**Start-upy a spin-offy - nedostatek zkušeností a kapitálu.** Myšlenky start-upů a spin-off firem se v praxi prosazují jen obtížně. Chybí především finančně silné subjekty (venture kapitál), které by do nich byly ochotny investovat. Kromě toho chybějí v ČR dostatečné znalosti a zkušenosti s činností start-upů, s marketingem, financováním a kofinancováním, představy řady pracovníků akademické sféry je spíše podobná sci-fi vizím. Chybí vhodné společenské prostředí. Více se hovoří o jejich nutnosti v obecné poloze než bychom viděli konkrétní kroky ke konkrétním pozitivním výsledkům. Spin-off a start-up firmy tak v ČR zpravidla žijí, nemají velkou šanci k úspěchu a nemotivují ostatní k následování. Přitom transfer technologií a nápadů prostřednictvím start-upů je v případě ICT řešení ve světě velmi obvyklou metodou, v případě „nejdivočejších“ nových průlomových ICT technologií téměř výlučnou. Prvním chvályhodným krokem ve zlepšení situace je úsilí Czechinvestu, který od dubna 2010 provozuje inkubátor českých start-up firem v Plug-and-Play Technical Center v Silicon Valley v Kalifornii. Zde mohou české subjekty získávat velmi hodnotnou a chybějící zkušenost. Přesto finanční náklady na pobyt inovátorů z českých výzkumných pracovišť je významnou překážkou k masovější účasti.

**Administrativní náročnost a právní složitost** řady kroků v rámci vědeckovýzkumných aktivit a inovačních procesů spolu je další obtížnou překážkou, kterou musí pracovníci akademické sféry překonávat, pokud se chtějí účastnit inovačních procesů. Patentování v zahraničí, licencování, řešení a ochrana autorských práv – to jsou ty nejběžnější úlohy, pro které nemáme v ČR dostatek kvalifikovaných a schopných sil. Sem by se měla napřít specifická pozornost při výchově právníků a ekonomů.

#### 4. Spolupráce VŠ s praxí

**Je třeba zásadních změn.** Spolupráce VŠ a výzkumných organizací je na zcela nedostatečné úrovni. Pokud chceme zůstat zemí s technickou inteligencí schopnou absorbovat i rozvíjet nejnovější technologie i v budoucnu, budeme muset naše technické školství společně s průmyslem projít náročnou cestou zásadních změn ve vzájemných vztazích. Tyto změny budou mít v brzké době klíčový význam jak pro technické školství, tak pro průmysl. Ideální by byla cesta od počátečních vzájemně poznávacích procesů, přes komerční vztahy až ke skutečnému partnerství institucí společenské praxe a institucí akademických.

**Jak dnes průmysl vnímá naše technické a přírodovědné vysoké školy?** Především jako líheň kvalifikované pracovní síly, které je na trhu práce čím dál tím větší nedostatek, v mnohých oborech již dokonce kritický. O absolventy je v některých oborech skutečně boj (firmy nabízejí stipendia, stáže, dobré nástupní platové podmínky, školení v zahraničí atd.). Firmy se přirozeně smiřují s tím, že školy jsou uzavřeny požadavkům praxe na výchovu odborníků, že neprofilují své absolventy podle potřeb jejich budoucích zaměstnavatelů a že je bude nutné doprofilovat v první fázi zaměstnání. Profily absolventů by měl, dle názoru představitelů průmyslu, v budoucnu ve větší míře stanovovat trh práce, nikoliv vlastní představitelství univerzity.

V menším měřítku spatřuje průmysl v technických školách zdroj více či méně kvalitních vědeckovýzkumných výsledků, zdroj tolik potřebných inovací. Z tohoto pohledu lze firmy rozdělit do tří skupin: **velké zahraniční firmy**, vyhledávající skutečně špičková řešení, která jsou konkurenceschopná v celosvětovém měřítku. Pracovišť se schopností poskytovat špičková řešení dle zadání odběratele není však mnoho. Druhou skupinu tvoří **velké tuzemské podniky**, které se často nebojí investovat do výzkumu na našich technických školách, avšak chtějí provázat výzkum s výchovou skupiny odborníků. Jde jim více o získání a výchovu svých budoucích zaměstnanců než o vlastní výzkum. Třetí skupinu tvoří **malé a střední podniky**, které se snaží hledat na školách tolik potřebné nápady, invence a inovace, ale nemají ekonomickou sílu významněji výzkum ovlivnit. A těch potenciálních nápadů na inovace v oblasti ICT mají studenti, doktorandi a mladí zaměstnanci opravdu hodně – je třeba najít ještě efektivnější metody podchylování, rozvoje a komercializace takovýchto nápadů a podnětů.

**Jak se naopak dívají vysoké školy na průmysl?** Vidí v něm zdroj doplňkového financování svého výzkumu eventuálně zlepšení vybavení svého pracoviště, tedy dotaci na přilepšenou. Jiné hledají „povinné“ partnery pro evropské či národní výzkumné projekty, bez nichž nelze žádosti podat. Jen ty nejambicióznější pak motivaci ke kvalitnější vědeckovýzkumné práci a kvalitnější výchově studentů.

**Spolupráce VŠ s průmyslovou praxí je svým objemem na nízké úrovni.** Průmysl financuje výzkum na VŠ ve výši jen z 0,7 % celkových prostředků na výzkum na VŠ, což je 4x méně než průměr v EU (pro porovnání v Dánsku 5,5%, ve Finsku 4,5%, v Rakousku 2,8%). Velkou překážkou zvyšování objemu investic ze strany průmyslu je dosavadní způsob řízení VŠ, počítající s rozhodujícím vlivem akademických senátů (které mají velké pravomoci a žádnou zodpovědnost) a zabraňující skutečně manažerskému řízení VŠ. Správní rady VŠ mají jen druhořadou roli a vliv na řízení škol. Management VŠ tedy paradoxně skládá účty jen svým zaměstnancům (které má řídit) a studentům (které má vychovávat), přičemž je hodnocen na základě často se měnících, senátem uměle vytvářených a subjektivně vyhodnocovaných kritérií: cílem je přežít, dále existovat a dostávat (pokud možno vyšší) dotaci.

**Prostředí na VŠ je velmi uzavřené.** Mnohde převažuje obava vstoupit do konkurenčního prostředí, snaha žít v klidu, ve skleněné kouli. Mnohdy je patrná neschopnost či neochota nejen prodat, ale i vhodně prezentovat vlastní výsledky. Do takového uzavřeného, z pohledu průmyslu nestandardně řízeného prostředí, kde subjekty jen čekají na dotace (od státu, EU, soukromých firem), samozřejmě nemohou bez obav dlouhodobě investovat větší prostředky. Probíhající procesy vzniku technologických parků jsou jasným důkazem toho, že průmysl nemá zájem do těchto parků masivněji vkládat prostředky, a to nejen z důvodu legislativní těžkopádnosti, tak především proto, že české vysoké školy pro něj zřejmě nepředstavují dostatečně silný magnet.

**Zapojování podniků a pracovníků průmyslové praxe do výchovného a výukového procesu** by se mělo stát samozřejmým trendem pomáhajícím rozbít uzavřenost škol a průmyslu a přispívat k lepší profilaci absolventů dle potřeb průmyslové praxe. Právě

propojení akademického prostředí s průmyslovou sférou ve výzkumu umožňuje jednak vyvažovat proporce mezi výukou a výzkumem, jednak pomáhat při ovlivňování profilu absolventů směrem k potřebám praxe. Velmi důležitým krokem k lepšímu pochopení potřeb praxe ze strany vysokých škol by bylo **zavedení fungujícího systému tzv. funkčních či nadačně dotovaných profesur**, který by přiváděl na školy zkušené odborníky z praxe. Takovýto systém by určitě pomohl prolomit výše zmiňovanou uzavřenost vysokoškolského prostředí.

**Technologické parky a centra pro přenos technologií**, hojně vznikající za podpory EU, mají v mnoha případech (až na několik skutečně prosperujících výjimek) spíše formální charakter než že by skutečně transferovaly know-how. Transferovat know-how lze jenom tam, kde kvalitní a využitelná znalost opravdu existuje. Má je proto smysl budovat jenom tam, kde je zdroj kvalitních špičkových znalostí, tedy v bezprostřední blízkosti výzkumných univerzit, center excelence a vědeckých ústavů. Zvláště v oblasti ICT je bezprostřední návaznost základního a aplikovaného výzkumu a technologických parků navýsost důležitá pro rychlý a efektivní přenos inovačně orientovaných znalostí. Strukturální fondy budou představovat další finanční injekce pro vznik parků, inkubátorů, center pro transfer technologií – je třeba urychleně nalézt způsob, jak organizovaně a efektivně tyto injekce využít pro vytvoření skutečných motorů skutečných inovací.

**Nebezpečí „zneužití“ strukturálních fondů** ke vzniku dobře financovaných (a z rozpočtu dlouhodobě odčerpávajících), ale nepotřebných jednotek je skutečně aktuální. Další nebezpečí plyne ze skutečnosti, že podpora vědy ze strukturálních fondů se vyhýbá Praze, v níž je koncentrováno 38% výzkumných kapacit (spolu se Středočeským krajem pak 55%). V oblasti ICT výzkumu se odhaduje, že v Praze a Středočeském kraji je koncentrováno dokonce až 65 % kapacit. Po skončení financování z EU mohou totiž leckde v regionech či za hranicemi Prahy zbyť obrovské prosklené budovy bez vědeckovýzkumného personálu. A jádro českého výzkumu, včetně ICT výzkumu, bude živořit v rozpadajících se budovách v centru hlavního města anebo odejde jinam (spíše za hranice než do pohraničí). Je třeba stále mít na paměti významné nebezpečí: všechny instituce vzniklé za podpory strukturálních fondů podléhají předpisům Rámce společenství, tedy dotace z fondů se musí promítnout do budoucích nákladů práce v těchto institucích.

**Úloha výzkumných středisek velkých světových firem.** Ke globalizaci našeho výzkumu a procesu inovací přispívají svými investicemi silné celosvětové firmy, které zde v relativně významné míře budují svá výzkumná a vývojová centra, zejména v oblasti ICT. Přes tato centra vzniká nezanedbatelné procento celosvětových patentů a inovací českých autorů a je vytvářena elitní komunita výzkumníků schopných podílet se efektivně na inovačních procesech globálního výzkumu v budoucnosti. Centra zahraničních firem vykazují o 40-60 procent vyšší efektivitu výzkumu než české výzkumné organizace. Tato centra ukazují cestu ve spolupráci univerzit a průmyslové praxe, napomáhají kvalitní výchově odborníků, ale zejména vnášejí do výzkumných, výchovných a inovačních procesů prvky mezinárodní evaluace a srovnávání. Bylo by proto třeba pobídky pro příliv zahraničního kapitálu aktivně a výlučně orientovat na budování center, která by se vyznačovala aktivitami s velkou znalostní přidanou hodnotou (tedy nepodporovat výrobní, ale vývojová centra). A oblast ICT je pro budování takovýchto center velmi zralou a vhodnou.

## 5. Některá doporučení

1. **Podmínkou lepší spolupráce s průmyslem je otevření VŠ:** Jednou z hlavních překážek je uzavřenost vysokých škol, jejíž odstranění je nezbytným předpokladem pro lepší a efektivnější spolupráci průmyslu a vysokých škol. Správní rady vysokých škol, v nichž musí zasednout v rozumné proporcii též představitelé průmyslové sféry a veřejného života, by měly plnit plnohodnotně roli správních rad tak, jak je tomu

všude ve světě. Dnes řeší mnohdy podřadné úkoly. **Je třeba vysoké školy více otevřít**, správním radám dát pak funkce, které jim skutečně náleží.

2. **Nabídka a poptávka výzkumu, financování výzkumu a transferu:** Je třeba, aby se pracovníci VŠ více zajímali o skutečné problémy průmyslu a nabízeli jejich řešení (**nabídka výzkumu**). Naopak stát by měl svoji činností přispívat ke **zvyšování výzkumné poptávky** (např. při tendrech zvýhodňovat nabídky umožňující zapojení českých vědeckovýzkumných subjektů do výzkumu a vývoje řešení). Je třeba dořešit formy a způsoby kofinancování projektů, umožnit vysokým školám efektivněji rozhodovat o kofinancování výzkumu z vlastních zdrojů. **Financování transferu znalostí je skutečně klíčovým problémem.**
3. **Výzkumné univerzity / centra excellence:** Vytvořit institut výzkumné univerzity (fakulty, ústavu) není zcela nezbytné, navíc by to byl poměrně náročný a zdlouhavý proces s nejistým výsledkem. Výhodnějším se jeví financovat úspěšná pracoviště s vynikajícími výsledky (centra excellence), tedy navýšit účelové financování špičkového výzkumu. Prostředky, které by věnoval privátní sektor, by bylo možné podle jistého procentuálního klíče navyšovat ze státních prostředků - tím by se přirozeným způsobem **diferencovala špičková pracoviště a jejich financování**. Totéž platí i pro ústavy AV ČR.
4. **Koncentrace ICT výzkumu a jeho bezprostřední napojení na inovační procesy:** Koncentrace ICT výzkumu kolem špičkových pracovišť již částečně probíhá, jmenovitě na TU Ostrava, ZČU Plzeň a VUT a MU Brno. Tam budou v nejbližších letech přitékat významné prostředky pro vybudování infrastruktury pro ICT výzkum z EU fondů. To je pro oblast ICT významné a skvělé!! Praha jako dnes nejvýznamnější centrum výzkumu však zůstává stranou. Jediným projektem v oblasti ICT výzkumu, kterým má ještě naději na realizaci, je **projekt Českého institutu informatiky a kybernetiky - Centra excellence Antonína Svobody** na pozemcích ČVUT. Projekt předpokládá alespoň částečnou integraci pražského ICT výzkumu, přímou návaznost na inkubátory a další instituce transferu technologií, které by de facto byly součástí ČIIK. Očekává se, že ČIIK by byl trvale propojen datovými a komunikačními okruhy s dalšími centry excellence ICT výzkumu (Brno, Ostrava, Plzeň) a mohl by tak sehrávat integrační roli v celostátním měřítku. Jeho vybudování by mohlo a mělo podpořit výzkumné aktivity v mimopražských centrech excellence ICT výzkumu a zhodnotit tak efektivněji investice do ICT výzkumu z EU prostředků. Koncentrace a integrace je nezbytnou podmínkou pro větší úspěšnost našeho výzkumu v mezinárodním prostoru. Jediné velké, dobře koordinované týmy, které překračují „critical mass“, mají šanci uspět!
5. **Zvyšování všeobecného povědomí o inovačních procesech a jejich významu:** Odborná veřejnost včetně výzkumníků a pracovníků vysokých škol má jen malé povědomí o inovacích a jejich významu pro dlouhodobý ekonomický rozvoj ČR. To je třeba změnit. Je třeba poskytnou veškerou podporu trvalému a opakovanému zdůrazňování významu inovačních procesů na všech stupních řízení státní správy, a to vládou počínaje. Úplně optimální by bylo **vyhlásit podporu vědě a výzkumu, transferu technologií a inovacím jako jednu z hlavních priorit vlády ČR** pro dosažení konkurenceschopnosti (obdobně jako se tomu stalo ve Finsku před několika lety). Je třeba motivovat a svým způsobem doslova mobilizovat (a to i systémem finančních výhod) organizace i jednotlivé pracovníky. Je třeba získat podporu médií, alespoň těch státních. Je třeba, abychom výzkumníky, ale především mladou generaci, studenty, vychovávali směrem k inovacím, motivovali je a poskytli jim pro jejich participaci v inovačních procesech dostatečné znalosti o těchto procesech a jejich specifikách.

# Informatický výzkum v regionech - přednosti a úskalí

Peter Mikulecký

Katedra informačních technologií, Fakulta informatiky a managementu,  
Univerzita Hradec Králové  
[peter.mikulecky@uhk.cz](mailto:peter.mikulecky@uhk.cz)

**Anotace:** Většina výzkumných programů, skrze které proudí či by mohly proudit finanční prostředky na podporu výzkumu, má svou regionální dimenzi. Na regiony jsou zaměřené zejména prostředky Evropské unie, které jsou či mohly by být k dispozici regionům pro jejich další rozvoj a vyrovnání disparit. Některé programy jsou, jak známo, přímo zaměřené na rozvoj regionů, jiné, jako je 7. rámcový program, mají svoji regionální dimenzi. Stačilo by požádat o prostředky a region bude vzkvétat, řekli bychom si.

Že situace není tak jednoduchá, je zřejmé. Tento příspěvek, napsaný z pohledu pracovníka jedné z regionálních vzdělávacích institucí, se zabývá tím, zda existuje něco jako regionální informatický výzkum, jak by měl či mohl být orientovaný a jaké jsou jeho případné přednosti a různá úskalí. Teze v příspěvku vyslovené vycházejí z četných zkušeností autora a jeho kolegů z pokusů o získání podpory pro rozvoj některých moderních směrů informaticky orientovaného výzkumu v rámci Královéhradeckého regionu. Proto jsou dále v příspěvku spíše rozebíraná úskalí, než přednosti regionálního výzkumu, potažmo výzkumu v regionech.

## 1. Úvod

Informatický výzkum v regionech je pojem ne zcela dobře definovaný. Máme-li na mysli informatický výzkum zaměřený na potřeby regionu, budeme mluvit pravděpodobně o něčem zcela jiném, než když uvažujeme o výzkumu v oblasti informatiky, jež provozují různé vědecko-výzkumné a vzdělávací instituce sídlící v daném regionu. V prvním případě můžeme zcela jistě zmínit spolupráci mezi podniky z daného regionu a regionálními vzdělávacími institucemi či výzkumnými ústavy, v druhém případě nebudeme de facto mluvit o nějaké formě výzkumu zaměřeného na regionu, ale o výzkumu v oblasti informatiky, zaměřeném na některou z jejích podoblastí a provozovaném na té které instituci nacházející se v daném regionu. Oba případy stojí za hlubší analýzu a zcela jistě taková analýza může přinést zajímavé a místy až překvapující výsledky.

Skutečností je, že analýza podobného zaměření v České republice pravděpodobně nebyla provedena, alespoň autor příspěvku o ní neví. Z časových i dalších důvodů si tento příspěvek nemůže dělat nárok na to, aby podobnou analýzu prezentoval či nějak nahradil. Spíše je zaměřen na dosavadní zkušenosti a poznatky autora, pedagoga jedné z regionálních univerzit, či raději jedné z univerzit, sídlící v jednom z regionů České republiky, mimo sídla centrálních republikových orgánů. Tyto zkušenosti a poznatky jsou výsledkem dlouholetého vědecko-výzkumného a pedagogického působení autora na jeho současném pracovišti Univerzity Hradec Králové, kde patří k (téměř) zakládajícím členům Fakulty informatiky a managementu (do roku 2000 pod názvem Fakulta řízení a informační technologie) a kde pracuje již sedmnáctým rokem.



Prezentované zkušenosti jsou zaměřené jednak na dlouholetou snahu o vybudování fakulty zaměřené zejména na informatiku a některé úzce související obory, na postupné vybudování výzkumných týmů pracujících na vhodně orientovaných výzkumných tématech z oblasti informatiky a na vybudování pevné regionální pozice jako zásadní vzdělávací a vědecko-výzkumná instituce Královéhradeckého kraje a tím i regionu Východních Čech.

## 2. Vymezení pojmů

Co budeme rozumět pod informatickým výzkumem v regionech? Chceme-li tyto pojmy precizovat, je nutno brát v úvahu okolnosti, kdy lze informatický výzkum považovat za regionální či na konkrétní region vázaný.

Je zřejmé, že budeme mluvit o institucích, provozujících v rámci své činnosti mimo jiné i výzkum patřící do oblasti informatiky. Je-li to ryze teoretický výzkum bez přímé aplikační dimenze, pak asi nemá smysl mluvit o výzkumu v regionu. V tomto případě je obsahem pojmu pouze ta skutečnost, že v daném regionu působí instituce dosahující zřetele hodné výsledky v informatice, či už teoretické, nebo aplikované. Takovýto výzkum zcela jistě může hranice regionu zcela překračovat a obvykle se tak i děje. Jistý zřetelný regionální rozměr tento výzkum nabude ve chvíli, kdy jsou na jeho výsledky navázány další instituce z daného regionu, zejména podniky v regionu působící, které mají zájem výsledky výzkumu uplatnit ve své praxi. Pak by bylo možné mluvit o regionální dimenzi informatického výzkumu, je však nutno pamatovat i na to, že nic nenutí podniky regionu, aby přebíraly pouze výsledky od jim blízké regionální výzkumné instituce. A na druhé straně, nic nenutí onu výzkumnou instituci uplatňovat tyto své výsledky toliko v rámci regionu, kde působí. Výjimkou zde mohou být klastry, jimiž se budeme za chvíli stručně zabývat. Klastry tuto regionální dimenzi obvykle z dobře definovaných důvodů mívají.

Budeme tedy spíše uvažovat o těch vzdělávacích a vědecko-výzkumných institucích, které působí a rozvíjejí se jako centrum vzdělanosti daného regionu a v tomto regionu je zájem různých dalších institucí (jiných vzdělávacích ústavů, výzkumných ústavů, podniků, ale i institucí státní či veřejné správy) s nimi spolupracovat. Při tomto vymezení pojmu půjde tedy spíše o aplikace informatického výzkumu do praxe dalších institucí v regionu.

Od tohoto vymezení pojmů je už pouze krůček k nejdůležitější současné metodě integrace výzkumného potenciálu v regionu, jíž je například vytváření klastrů nebo vědecko-technických parků.

Dle [4] nebo [5] lze klastr vymezit jako geograficky blízké seskupení vzájemně provázaných firem, specializovaných dodavatelů, poskytovatelů služeb a souvisejících institucí v konkrétním oboru, i firem v příbuzných oborech, které spolu soutěží, ale také spolupracují, mají společné znaky a také se doplňují. Řada klastrů zahrnuje státní a jiné instituce (univerzity, výzkumná pracoviště, odborné školství, obchodní a jiná sdružení), které tak mohou poskytovat firmám nejrůznější druhy podpory. Rozvoj klastrů ukázal, že síťová spolupráce je dobrá a silná myšlenka, která zasluhuje zvýšenou pozornost a zejména v regionech může v celkem krátkém horizontu přinést významné výsledky založené na transferu technologií, nápadů a nových výsledků výzkumu. A to samozřejmě i informatického výzkumu.

Vědecko-technické parky se budují obvykle ve vymezené lokalitě konkrétního města za silné podpory orgánů města. Mezi hezké příklady patří iniciativy Univerzity T. Bati ve Zlíně, kde ve spolupráci s městem Zlín má vzniknout již druhý vědecko-technický park [6]. Nový vědeckotechnický park by měl vyrůst ve Zlíně na Jižních svazích, v těsné blízkosti Fakulty aplikované informatiky UTB. Stavby vědecko-technických parků podporuje program EU s názvem Prosperita.

### 3. Regionální dimenze evropských výzkumných programů

V současném období, v rámci už několikaletého plného členství České republiky v Evropské unii, jsme svědky stále silnějšího posilování výzkumného potenciálu evropských regionů, zejména pomocí vhodně orientovaných programů EU. V této souvislosti lze zmínit regionální dimenzi 7. rámcového programu EU, a to zejména prostřednictvím programů *Regiony znalostí* a *Výzkumný potenciál* (viz [2] a [3]). Dle představ EU by regiony měly více posílit své kapacity a investice do výzkumných a inovačních aktivit, což může být výrazným impulzem pro hospodářský růst, tak důležitý v době současné krize. Program *Regiony znalostí* je v tomto směru orientován a konkrétně podporuje mezinárodní spolupráci, rozvoj a integraci klastrů.

Hlavním cílem programu *Regiony znalostí* je posilování výzkumného potenciálu evropských regionů, zejména prostřednictvím podpory rozvoje regionálních výzkumem řízených klastrů napříč Evropou. Regionální výzkumem řízený klaster musí být složen nejméně ze tří subjektů, z nichž jedním je právnická osoba provádějící výzkum na regionální úrovni (což jsou univerzity nebo soukromé či veřejné výzkumné instituce, např. ústavy Akademie věd), dalším je podnik (velký nebo malý či střední dle obvyklých definic) a třetím musí být regionální či místní správní orgán s možností vytvářet či implementovat příslušnou regionální nebo inovační politiku. Mohou to být orgány místní či regionální samosprávy, ale i regionální rozvojové agentury. V posledních letech bylo pro projekty tohoto programu typické, že se jich musí zúčastnit minimálně tři regionální výzkumem řízené klastry ze tří různých členských států EU nebo zemí asociovaných k 7. rámcovému programu.

V programu *Regiony znalostí* měla ČR dobré zastoupení v letech 2007 a 2008 (viz [3]), v roce 2008 dva projekty koordinovaly instituce z ČR. Nejvíce se tohoto programu účastnily instituce ze Zlínského kraje, dále z Jihomoravského a Moravskoslezského kraje, zastoupeno bylo rovněž Hlavní město Praha. V letech 2009 a 2010 se však zástupci regionů ČR neúčastní na žádném z projektů.

Hlavním cílem programu *Výzkumný potenciál* je pak dle [2] podpora existujících excelentních výzkumných institucí pocházejících z konvergenčních a nejvzdálenějších regionů EU a posílení jejich výzkumného potenciálu. Konkrétně to znamená zlepšení vědecko-výzkumných kapacit v regionech, zvýšení zapojení regionů do dalších projektů rámcového programu a lepší integrace do Evropského výzkumného prostoru ERA. Za konvergenční regiony se považují regiony s HDP nižším než 75% průměru HDP Evropské unie a regiony zemí asociovaných k 7. RP. V rámci České republiky se tento pojem týká všech regionů mimo Hlavního města Prahy.

Návrhy projektů v programu *Výzkumný potenciál* mohou podávat excelentní vědecko-výzkumné instituce pocházející z konvergenčního regionu, což dává dobrou příležitost pro vícero univerzit z ČR podobný návrh předložit. Žadatel o projekt v tomto programu může být pouze jeden, ale v návrhu projektu musí uvést alespoň tři partnerské instituce z jiných zemí, které se budou na některých aktivitách projektu podílet. Program není tematicky omezen, ovšem žadatel by měl provádět výzkum v některé z tematických oblastí 7. rámcového programu. Důležitým aspektem projektů tohoto programu je jejich propojení zejména s kohezními programy, např. prostřednictvím strukturálních fondů. Specifickou je také mezinárodní dimenze programu, neboť jsou vyhlašovány výzvy zaměřené na rozvoj konkrétních regionů mimo EU, zejména v zemích západního Balkánu a Středomoří.

Z českých institucí v minulých letech v tomto programu uspěly instituce z Jihomoravského kraje, mezi nimi zejména Masarykova univerzita a Vysoké učení technické v Brně.

#### 4. Případová studie - Univerzita Hradec Králové

Univerzita Hradec Králové (UHK) je veřejnou vysokou školou založenou v roce 2000. Do té doby působila pod názvem Vysoká škola pedagogická a jako taková vznikla v roce 1990 z tehdejší Pedagogické fakulty v Hradci Králové. UHK je mladou a rozvíjející se akademickou institucí, která tvoří centrum vzdělanosti Královéhradeckého kraje. Univerzita pěstuje širokou paletu studijních programů a jejich oborů, které jsou důležité pro rozvoj regionu a jejichž absolventi nacházejí dobré uplatnění v praxi nejen v Královéhradeckém kraji.

UHK tvoří v současné době čtyři fakulty: Pedagogická fakulta (PdF), Fakulta informatiky a managementu (FIM), Filozofická fakulta (FF) a od 1. 9. 2010 nově ustavená Přírodovědecká fakulta (PřF). Předpokládaný cílový stav je pětifakultní univerzita, ve střednědobém časovém horizontu se uvažuje o vytvoření páté fakulty - Fakulty sociální práce.

Vedle svého základního poslání v oblasti vzdělávání má UHK aktivity v oblasti vědecko-výzkumné a tvůrčí činnosti, a to zejména v oblasti historických věd, pedagogických věd, informačních a znalostních technologií a systémů, politologie, kvantitativních metod v ekonomii, přírodních věd, nových forem vzdělávání a dalších oborech.

Univerzita se těší trvalému zájmu o studium a relativně stabilní poptávce po absolventech většiny studijních programů. Univerzita má velmi dobrou spolupráci s orgány města a kraje. Intenzivně se rozvíjí spolupráce s podniky a institucemi v regionu a s ostatními univerzitami. Univerzita rozvíjí také významnou mezinárodní spolupráci realizovanou v rámci bilaterálních smluv i programů Evropské unie.

Potud oficiální dokumenty o Univerzitě Hradec Králové (viz např. [1] či [7]). Z předchozího krátkého nástinu historie UHK plyne několik důležitých faktů:

UHK sice vyrůstá z tradic vysokoškolského vzdělávání ve Východočeském regionu, ale původní Pedagogická fakulta v Hradci Králové zcela jistě nepředstavuje podobný pevný základ pro rozvinutí informatického výzkumu, jaký mají tradiční vysokoškolské instituce v Praze, Brně či Ostravě. Byla založena v roce 1959 jako Pedagogický institut, poté v roce 1964 přetvořena na samostatnou Pedagogickou fakultu, z níž se v roce 1990 vyvinula Vysoká škola pedagogická v Hradci Králové. Tato působila jako jednofakultní do roku 1993, kdy byla zřízena další fakulta - Fakulta řízení a informační technologie, jako fakulta ekonomicko-manážerského zaměření se silným důrazem na informatiku a informační technologie. Postupné budování této fakulty po personální, pedagogické i výzkumné stránce vyústilo v roce 2000 do získání akreditace doktorského studijního programu Systémové inženýrství a informatika. V tomtéž roce byla Vysoká škola pedagogická přejmenována na Univerzitu Hradec Králové, rovněž Fakulta řízení a informační technologie získala svůj nový a přiléhavější název Fakulta informatiky a managementu. V roce 2008 se fakulta přestěhovala do nově vybudovaného objektu, jenž konečně poskytuje velice dobré zázemí pro další rozvoj pedagogického i vědecko-výzkumného působení fakulty v oblasti informatiky.

Od roku 2008 je Univerzita Hradec Králové zakládajícím členem sdružení firem působících v oboru informačních technologií, který nese název *HIT klastr (Hradecký IT klastr)*. Hradecká univerzita se založením IT klastru přihlásila k trendu zintenzivňování kontaktů mezi akademickou sférou a podnikatelským světem. Klastry jsou, jak bylo už výše vymezeno, skupiny nezávislých společností, které spolupracují a zároveň si konkurují, jsou geograficky koncentrovány v jednom nebo několika regionech, specializují se na určitou oblast a jsou provázány společnými technologiemi a dovednostmi.

*Hradecký IT klastr* sdružuje právnické osoby podnikající v oblasti informačních technologií a dalších navazujících služeb, vysoké a střední školy a nestátní organizace, které se informačními technologiemi zabývají. Cílem sdružení je zejména výzkum, vývoj, inovace, spolupráce s vysokými a středními školami a výzkumnými institucemi, propagace odvětví IT a poradenství, vzdělávání a rozvoj zaměstnanosti. HIT klastr sdružuje 21 společností působících zejména v Hradci Králové a blízkém okolí. Předsedkyní klastru byla zvolena proděkanka Fakulty informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové doc. Petra Poulová.

Tento poněkud delší popis historie budování zázemí pro rozvoj informatického výzkumu v Hradci Králové chce demonstrovat, jak časově náročné bylo dojít do období, kdy lze snad už plným právem předpokládat, že v regionu Královéhradeckém má informatický výzkum jisté možnosti a předpoklady k dalšímu rozvoji. Fakulta má v dané chvíli dvě katedry orientované na informatické obory. Personálně na nich působí 5 interních profesorů jmenovaných v informatických a příbuzných oborech, jakož i 7 docentů s habilitací v informatice či příbuzných oborech. Na výzkum v informatice se orientuje rovněž 8 odborných asistentů s titulem Ph.D. a 8 odborných asistentů o titul Ph.D. ještě usilujících. Fakulta má akreditované doktorské studium v oboru Informační a znalostní management (ve studijním programu Systémové inženýrství a informatika), usiluje o získání akreditace pro další obor doktorského studia zaměřený na aplikovanou informatiku a rovněž má habilitační práva a právo řízení k jmenování profesorem v oboru Systémové inženýrství a informatika. To vše poskytuje relativně dobré institucionální i personální zázemí pro vědecko-výzkumné aktivity v informatice. Informatický výzkum se cílevědomě pěstuje v rámci pěti již etablovaných výzkumných skupin:

- skupina pro výzkum autonomních systémů
- skupina pro výzkum optimalizace a podpory rozhodování
- skupina pro výzkum znalostních přístupů a inteligence prostředí
- skupina pro výzkum v kognitivních vědách
- skupina pro výzkum mobilních systémů.

Mezinárodně zřetelné výsledky již dosahují první tři výzkumné skupiny, čtvrtá skupina se v současnosti intenzivně rozvíjí, zatímco pátá skupina je relativně na počátku svého snažení, ale i přesto už dosahuje zajímavých výsledků.

Jaké jsou tedy důvody, pro které Fakulta informatiky a managementu stále ještě nedosahuje těch výsledků v informatickém výzkumu, pro které by byla právem řazena mezi špičkové instituce v informatice působící?

Některé z důvodů lze vidět i z předchozího popisu historie:

- informatický výzkum je v Královéhradeckém regionu budován na „*zelené louce*“; sice se povedlo již od počátku budování fakulty získat několik osobností, které mnoho let předtím už působily v informatickém či příbuzném výzkumu, ale přechodem do nového prostředí byly jednak nuceny se do tohoto prostředí znovu začlenit a jednak postupně budování fakulty a jejich pracovišť kladlo zejména na tyto osobnosti vysoké nároky, které jim zejména z časových a kapacitních důvodů nedovolily již od začátku plně rozvinout výzkumné aktivity;
- nově vznikající fakulta potřebovala nejdříve rozvinout studijní obory a vyprofilovat se na trhu vzdělávání, což opětovně bylo časově náročné; vzhledem k počáteční nedůvěře akreditujících orgánů v potenciál fakulty šlo zprvu všechno docela obtížně - tato etapa v podstatě skončila v roce 2000 akreditací doktorského studijního programu informatického zaměření (studijní program Systémové inženýrství a informatika);

- až stabilizace pracovišť fakulty v moderním prostředí nové budovy poskytuje velké příležitosti ke konečně ničím nerušenému rozvoji výzkumných aktivit inženýrského zaměření.

Další důvody však plynou ze skutečností, které budeme dokumentovat na několika příkladech. Týkají se vesměs financování vědy a výzkumu na popisované regionální vzdělávací instituci. Lze předpokládat, že tyto příklady budou ilustrovat situaci i na jiných podobných institucích v dalších regionech.

Je zcela zřejmé, že k solidnímu rozvoji výzkumu na té které vzdělávací instituci přispívá skutečnost, zda tato instituce získá financování z mimorozpočtových zdrojů, tedy z grantů, výzkumných záměrů či projektů strukturálních fondů EU anebo samozřejmě z mezinárodních vědecko-výzkumných projektů (např. rámcové programy EU).

Toto se popisované regionální univerzitě relativně dařilo a daří, pokud jde o granty z Grantové agentury ČR. Od roku 2001 bylo získáno 15 projektů GA ČR, orientovaných v nějakém smyslu na inženýrský výzkum. Pracovníci fakulty se podíleli v daném období na sedmi mezinárodních projektech, zejména rámcových programů EU. Šlo zejména o výzkum, jehož výsledky přinášely jistý aplikační potenciál, a převážně zaměřený na oblast znalostních systémů a technologií, managementu znalostí, ambientní inteligence a využití moderních technologií ve vzdělávání.

Fakulta řešila dva výzkumné záměry do roku 2004, poté se v roce 2005 nepovedlo získat žádný navazující výzkumný záměr. Kde jsou příčiny tohoto stavu?

Mnoho měsíců trvající úsilí na přípravě záměru, jenž byl podán pod názvem „*Management znalostí pro zvýšení inteligence prostředí*“ skončilo na rozhodnutí meziresortní hodnotící komise, která dle názoru autora hrubě porušila zásady objektivnosti, nepředpojatosti a vědecké etiky. K tomuto tvrzení lze uvést následující důvody:

- V hodnotícím protokolu jsou sumarizovány názory oponentů v podobě výčtu jejich hodnocení ve škále A-D. První oponent (z ČR) uváděl 5x hodnocení B a 3x hodnocení C, z čehož vyšlo z neznámých důvodů celkem hodnocení C. Druhý oponent (zahraniční) uvádí 3x hodnocení A a 5x hodnocení B, celkem hodnocení B. Třetí oponent uvádí jednou hodnocení A, 5x hodnocení B a 2x hodnocení C, celkem B/C. Tedy sumárně návrh záměru od oponentů obdržel 4x A, 15x B a 5x C, což by celkem objektivně mělo zařazovat záměr směrem k hodnocení B, přinejhorším na přelomu B a C.
- Dále je v protokolu konstatováno, že je relativně dobrá shoda mezi oponenty, přičemž komise přichází k domněnce, že 2. oponent je oproti ostatním mírnější. Takovéto posouzení hodnocení oponenta však silně zavání subjektivizmem a snahou o jakousi nadřazenost nad oponenty, kteří snad byli vybráni jako odborníci na danou problematiku, a tedy jejich názory měly být respektovány.
- A konečně bylo v protokolu bez bližšího zdůvodňování a s ignorancí hodnocení od oponentů řečeno: „*Výzkumný záměr nemá špičkovou mezinárodní úroveň v žádném směru. V národním měřítku je zřejmě na dané téma první, ale šance na úspěšné vyřešení s významným dopadem je vzhledem k dosavadním výsledkům výzkumného týmu malá. Dle názoru komise oponenti č. 2 a 3 projekt nadhodnotili.*“ K tomu je těžké něco dodat, protože se ukázalo, že komise (kde notabene nebyl jediný odborník na problematiku v záměru řešenou) ke svým rozhodnutím od zeleného stolu prakticky žádné oponenty nepotřebovala.

Netransparentnost rozhodování v podstatě anonymní komise bez možnosti odvolání se proti výsledku způsobila, že výzkumný záměr fakulta nedostala a musela se s tím nějak vyrovnat.

Nicméně od té doby, kdy fakulta zmíněný záměr nedostala, se oblasti výzkumu, na které byl výzkumný záměr orientován, přesto na fakultě dobře rozvíjejí a jsou pěstovány v rámci tří výše zmíněných výzkumných skupin. Získání výzkumného záměru by však celý tento rozvoj urychlilo a zkvalitnilo.

Proto později, po zahájení operačních programů ESF, se fakulta pochopitelně o tyto fondy ucházela. Sice se zde nejedná přímo o podporu výzkumných aktivit, ale prostředky na rozvoj své infrastruktury, přístup ke zdrojům informací apod. by každé pracoviště uvítalo. Fakulta několik projektů úspěšně získala, ale v daleko menší míře než by bylo adekvátní úsilí, které bylo přípravě návrhů projektů věnováno. Uvedeme další příklad.

V dubnu roku 2009 byly vyhodnoceny žádosti o podporu ve velice relevantní výzvě 09 Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 2.3 Lidské zdroje ve výzkumu a vývoji. Byla podána žádost pod názvem „*Systémovost, flexibilita a interdisciplinarita pro dlouhodobě perspektivní efektivitu výzkumu*“, požadující podporu ve výši něco přes 13 mil. Kč. Tato žádost, ač získala od jejích hodnotitelů v průměru 88 bodů (jeden 83, druhý 93 bodů) a i vyjádření zpravodaje výběrové komise bylo pozitivní, byla nakonec Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR odmítnuta, přičemž důvody odmítnutí byly v přímém rozporu se stanovisky obou hodnotitelů i zpravodaje. Nabízí se otázka, k čemu vlastně jsou hodnotitelé i zpravodajové, když pak někdo rozhodne bez ohledu na získaný počet bodů i stanoviska odborných posuzovatelů? Pozoruhodné pak bylo, že v tabulce Seznam příjemců I Po 2.3 bylo celkem 64 projektů - příjemců se ziskem menšího počtu bodů než 88, přičemž na posledním místě byl projekt se ziskem pouhých 66 bodů, dle názvu s podobným zaměřením na efektivitu výzkumu a s alokovanou částkou přes 15 mil. Kč. Pochopitelně ne z UHK.

Pro objektivitu nutno uvést, že v uvedené výzvě UHK uspěla ve dvou případech, ale žádný z těchto projektů neslouží pro podporu informatického výzkumu. Právě ten výše uvedený nepřijatý projekt byl pro podporu výzkumu v informatice zamýšlený.

Nedávno byl na bázi výše zmíněného projektu ve výzvě I Po 2.3 podán nový projekt na podporu rozvoje výzkumných týmů vyjmenovaných výše v této kapitole. Projekt je zaměřen na další rozvoj v minulých letech slibně zahájené mezinárodní spolupráce, na získání informačních zdrojů a na další rozvoj kompetencí členů výzkumných skupin. Do přípravy projektu členové těchto pracovních skupin vložili veliké úsilí a doufají v úspěšné hodnocení. Pokud však budou některé z vysokých škol pokračovat ve svých „kobercových náletech“ na fondy EU, jak tomu bylo v některých předchozích výzvách, pak zejména díky netransparentnosti pravidel hodnocení, potažmo i nedodržování vyhlášených pravidel při hodnocení přihlášek projektů, se na univerzity skromně připravující v mezích pravidel několik málo integrovaných projektů, vůbec peníze z těchto fondů dostat nemusí.

Aniž bychom chtěli zatím adresně toto dělení fondů kritizovat, přesto se zdá být podivné, aby v jedné výzvě byla jedna univerzita schopna vyprodukovat kolem 100 návrhů projektů. Pomineme-li ryze numerické výpočty kolik že lidí se tak může na jednom takovém projektu podílet a připustíme-li, že to nějak možné je, pak zcela jistě při analýze přijatých a k financování doporučených projektů nelze přehlédnout takové skutečnosti, že třeba jedna jediná katedra dostane 4 mnohamilionové projekty, které se nutně musí prolínat a v principu jsou orientované na plnění stejných cílů. Jinými slovy, zcela jistě se zde nejedná o veliké integrované projekty, jak to bylo vesměs metodicky doporučováno. Bylo by namístě, aby se příslušné orgány státní správy, v jejichž pravomocích dělení těchto fondů je, zamyslely nad tím, zda je toto skutečně to správné a pro rozvoj regionů prospěšné dělení fondů EU, nebo zda jde, jak se to mnoha účastníkům tohoto procesu jeví, o zcela bezprecedentní rozhazování mnohamiliardových zdrojů.

## 5. Perspektiva aneb kdo nemá minulost, nemá mít budoucnost?

Výše uvedená případová studie nemá za cíl nějak omlouvat skutečnost, že na této škole, a tedy ani v Královéhradeckém regionu, nebylo zatím dosaženo výzkumných úspěchů na poli inforatického výzkumu v rozsahu, jaký by si tam působící výzkumné skupiny představovaly a zasluhovaly. Chceme pouze poukázat na to, že je-li regionální pracoviště více méně založeno na „zelené louce“ bez mnohaleté předchozí tradice, bez institucí typu Akademie věd, jejichž pomoc zejména v začátcích fungování příslušné vzdělávací instituce může být (a obvykle je) neocenitelná, pak je takováto instituce silně odkázaná na to, co si sama dokáže získat. Ale k tomu je nutné transparentní konkurenční prostředí, ve kterém i projekty od institucí, které v daných komisích nemají personální zastoupení, jsou hodnocené spravedlivě, na základě jasných a striktně dodržovaných pravidel.

Jinak tyto instituce, jejichž minulost v dosahování výsledků výzkumu je, řekněme, nepříliš výrazná (a jak bylo výše ukázáno, ze zcela objektivně pochopitelných důvodů), nabudou dojmu, že nemají nárok na žádnou světlejší budoucnost.

A bez korektně posuzovaného přístupu ke zdrojům finanční podpory jejich budoucnost nebude patrně žádná. Přitom minimálně fondy z ESF byly primárně určeny k odstranění disparit mezi regiony, ale doposud jsou rozdělovány velice netransparentně, a jak jsme již výše na několika příkladech uvedli, zřejmě i dost marnotratně. Tak co s tím?

## 6. Závěr

Tento příspěvek chtěl být zaměřen na inforatický výzkum v regionech, ale patrně se od tématu poněkud odchýlil. Příčinou je to, že autor nemá zcela jasno o obsahu pojmu „inforatický výzkum v regionech“, jak bylo už výše vysvětleno. Proto ani nemohl příliš rozsáhle pojednat o přednostech a úskalích tohoto typu výzkumu. Nicméně, jistě se dá z toho, co bylo v předchozích kapitolách příspěvku řečeno usuzovat, že chceme-li v regionech budovat vzdělávací a vědecko-výzkumné instituce zaměřené mimo jiné i na inforatický výzkum, je nutno k tomu vytvořit jisté podmínky. Co tedy navrhuje?

Mezi principiální otázky dalšího rozvoje institucí zaměřených na inforatický výzkum a sídlících v regionech, pokud samozřejmě je společnost takovému rozvoji nakloněna, patří:

- zvýšit transparentnost všech veřejných soutěží o fondy na podporu vědeckých, výzkumných a vzdělávacích aktivit těchto institucí, zejména rozvojem kontrolních mechanismů zamezujících nespravedlivému a až korupčně orientovanému hodnocení projektů, zejména u programů EU;
- upravit metodiku hodnocení výsledků výzkumu tak, aby se výzkumní pracovníci v oborech bez staleté tradice nemuseli stydět, jak jsou dle tohoto hodnocení vlastně ubožáci a nevykonní; odstranit excesy toho typu, kdy je článek i ve velice slabém, ale na seznamu recenzovaných časopisů se nacházejícím periodiku hodnocen stejně jako příspěvek na špičkové konferenci s výstupem ve sborníku vydaném vydavatelstvím Springer Verlag (což stále ještě v informatice znamená velice solidní kvalitu);
- zvýšit procento účasti regionálních institucí vědy a výzkumu zaměřených na inforatický výzkum, v programech EU zaměřených na rozvoj vědecko-výzkumných kapacit regionu, tedy v programech *Regiony znalostí* a *Výzkumný potenciál* (případně dalších vhodných programů); zejména se zdá, že existující klastry by mohly úspěšně prorůstat do mezinárodních superklastrů, např. s využitím programu *Regiony znalostí*;

- zvýšit úroveň vzájemné informovanosti informatických pracovišť o aktivitách, projektech, řešených tématech, apod., např. větším rozvinutím aktivit označovaných jako „networking“, tedy vytvářením podobných sítí, jakou je právě vznikající SoSiReČR.

A samozřejmě pokračovat v budování již osvědčených síťových struktur, které napomáhají větší provázanosti podniků v regionu a vzdělávacích či výzkumných institucí na informatický výzkum a jeho aplikace zaměřených. Tedy zejména klastrů a perspektivně i superklastrů. Ale to už budeme mimo regionů. Dalšímu rozvoji informatického výzkumu by to však nemuselo vůbec vadit.

## Literatura

- [1] Dlouhodobý záměr vzdělávací a vědecké, výzkumné, vývojové, umělecké a další tvůrčí činnosti Univerzity Hradec Králové na období 2011 - 2015. Návrh dokumentu, pracovní verze k 2. 6. 2010.
- [2] Havlíčková, L.: Regionální dimenze 7.RP - programy Regiony znalostí a Výzkumný potenciál. *ECHO 2*, 2010, s. 7-9.
- [3] Havlíčková, L.: Krátké shrnutí účasti v programech Regiony znalostí a Výzkumný potenciál 7.RP. *ECHO 2*, 2010, s. 9-11.
- [4] Leeder, E., Sysel, Z., Lodl, P.: *Klastr. Základní informace*. [online] 2004, IPM, Plzeň, [cit. 2010-05-28]. Dostupné z: [http://www.ipm-plzen.cz/import/1077034083\\_import-KLASTRY\\_zakladni\\_informace.pdf](http://www.ipm-plzen.cz/import/1077034083_import-KLASTRY_zakladni_informace.pdf).
- [5] Pavelková, D. a kol.: *Klastry a jejich vliv na výkonnost firem*. GRADA Publishing, Praha, 2009.
- [6] Vědeckotechnický park UTB. *Firemní partner* [online] 2008, č. 4 [cit. 2010-05-27]. Dostupné z: <http://www.firemnipartner.cz> .
- [7] Výroční zpráva o činnosti UHK za rok 2009. [online] 2009, UHK, Hradec Králové, [cit. 2010-05-30]. Dostupné z: <http://www.uhk.cz/app/zobraz.php?inf=13376>.



# Vztah mezi základním a aplikovaným výzkumem a tvorbou moderních studijních plánů v informatice

Pavel Tvrdík

Fakulta informačních technologií, České vysoké učení technické v Praze  
[tvrdik@fit.cvut.cz](mailto:tvrdik@fit.cvut.cz)

V následující stati se pokusím nastínit své pochopení základních tezí architektury studia dle boloňské deklarace 3 cyklů terciárního vzdělávání v oblasti informatiky na technické univerzitě, které jsem při tvorbě našich nových studijních plánů a koncipování architektury Fakulty informačních technologií měl možnost pochopit, a jejich vazeb na výzkum v jeho různých podobách. Podle mých zkušeností jsou tyto teze podobně chápány a materializovány na řadě evropských informatických fakult a kateder, ale na druhou stranu, jednotný názor na tyto otázky neexistuje a hodně záleží, o kterém místě pro informatiku uvnitř trojúhelníka přírodní vědy, technické vědy a humanitní (společenské) vědy budeme hovořit. Univerzita s ekonomicko-manažerským zaměřením se na informatiku dívá pochopitelně jinak než technologická univerzita vychovávající převážně vývojáře a konstruktéry.

Ve své stati si povšimnu vztahu mezi obsahem a formou studijních plánů a požadavky výchovy k vědecké práci a inovacím v moderní technologicky vyspělé zemi, kam ČR podle mého názoru stále ještě patří.

Terciární technické vzdělání ve 3 cyklech má dle mého názoru naplňovat následující teze:

- (3leté) bakalářské studium by mělo
  - vštípit teoretické základy,
  - naučit pracovat v týmu,
  - umožnit zvládnout angličtinu a prezentační, komunikační a ostatní osobní měkké dovednosti,
  - zabudovat dobrou znalost "**řemesla**", čili praktické dovednosti v používání moderních ICT.
- (2leté) magisterské studium by mělo navazovat a
  - doplnit zkušenost s vedením menšího týmu,
  - umožnit zkušenost s manažerskými postupy,
  - doplnit náročnější kapitoly teoretické informatiky a poskytnout přehled o souvislostech jednotlivých částí informatiky a matematiky,
  - umožnit zkušenost s vytvořením vlastního **tvůrčího** inženýrského díla nebo jeho samostatné části,
  - umožnit získat zkušenost s prezentací výsledků své práce na alespoň národní úrovni,
  - získat alespoň jednosemestrální zkušenost studia na zahraniční fakultě s podobným programem.
- (4leté) doktorské studium by mělo navazovat a
  - umožnit hluboký vhled do vybrané užší oblasti na úrovni posledních výsledků veřejného výzkumu a přispět novými poznatky k jejímu pochopení či využít její výsledky v nových oblastech použití,
  - naučit studenty formulovat vědecké problémy a naučit je metodám systematické vědecké práce v mezinárodním kontextu,
  - umožnit získat zkušenost v mezinárodních týmech řešících výzkumné projekty se zahraničními řešitelskými týmy.

Mezi takovýmto pojetím výukového a vzdělávacího procesu a různými formami výzkumu je celkem přirozená vazba. Vezmeme-li to v stejném pořadí, pak

- bakalářskému studiu odpovídá průmyslový vývoj a aplikace,
- magisterskému studiu odpovídá aplikovaný výzkum a technologické inovace,
- doktorskému studiu odpovídá základní výzkum.

Pochopitelně, zelený je strom života a realita je vždy složitější, ale jako první přiblížení, domnívám se, je tento pohled použitelný.

Tato korespondence by se měla odrážet v jednotlivých prvcích výstavby moderních studijních programů v informatice, tedy ve způsobech,

- jak se stanovuje poměr mezi seminární a přednáškovou formou výuky a projektovou formou výuky,
- jak se studijní plány člení do specializací a oborů,
- jak nastavit správný poměr teoretického a technologického obsahu výuky,
- jak se při formulování cílů studia přihlíží k potřebám praxe a průmyslu,
- jak se do výuky zahrnují osvědčené a prověřené koncepty v porovnání s moderními, ale možná prchavými koncepty.

Míra konzervatismu obsahu studijních plánů ve školství a tradičních vzdělávacích systémech klesá směrem k vyšším úrovním. V základním bakalářském studiu se typicky vyučuje podle osvědčených učebnic a na různých univerzitách v různých zemích se používají více méně podobné učebnice. V magisterském studiu se ve většině oblastí dají nalézt dobré učebnice, ale diverzita je řádově větší, takže různé univerzity představují různé "školy", profesori mají tendenci psát své vlastní texty, skripta, či učebnice, a dva obory se stejným názvem na dvou různých univerzitách mohou mít i velmi odlišný obsah. V doktorském studiu se už pracuje s články z konferencí a časopisů či výzkumnými monografiemi a každé školící pracoviště má svá unikátní specifika daná osobnostmi, které na něm působí.

Moderní metodou návrhu studijních plánů je postup směrem od koncových požadavků na požadovaný znalostně-vědomostní profil absolventa a explicitní výčet požadovaných kompetencí, které absolvent má na konci ovládat. To konvenuje s rostoucí evropskou potřebou standardizovat a systematicky vymezit profily, u kterých se předpokládá vysokoškolské vzdělání.

Motivací jsou jednak obecné trendy budování sjednocené Evropy se snadnou celoevropskou mobilitou i vysoce kvalifikovaných profesí, jednak stále složitější technologické znalosti, které musí absolvent technické vysoké školy zvládat pro to, aby obstál v praxi, potřeba v podstatě kontinuální rekvalifikace.

Je dobré si uvědomit, že právě ICT průmysl je v otázkách globalizace a mobility pracovní síly velmi progresivní. Např. v dobách největšího nedostatku vysoce kvalifikovaných informatických odborníků v ČR byl hlavní metodou stabilizace tohoto stavu právě příchod zahraničních odborníků do českých firem či českých poboček nadnárodních firem.

### **Úskalí provázání výuky a aplikovaného výzkumu v podmínkách ČR**

Přestože je informatický sektor v ČR svým obratem i počtem pracovníků na stejné úrovni jako automobilový průmysl, ČR nemá dost firem typu finská Nokia či švédský Ericsson, které skutečně ve svém nejvlastnějším zájmu podporují nejmodernější formy výuky ve své zemi a jsou zdrojem vynikajících témat pro výzkumné a vývojové projekty univerzit. Na druhou stranu, v ČR vznikla v posledních 20 letech řada menších inovativních firem (původně českých, dnes už možná vlastněných zahraniční firmou), které vyvíjejí vlastní řešení a jsou v menším měřítku příznivě nakloněny spolupráci s technickými univerzitami.

V následujících 3 odstavcích nastíním vazbu mezi formou a obsahem jednotlivých cyklů terciárního vzdělávání a výzkumem. Jsou to témata kontextově citlivá. Na různých univerzitách či v různých státech mohou mít různé interpretace. Ale i v rámci jedné univerzity mohou existovat různá oborová kritéria. Omezím se samozřejmě opět na téma technologicky a teoreticky zaměřené informatiky.

### **Bakalářské studium a průmyslové aplikace**

Absolvent bakalářského studia v informatice na technické univerzitě by měl rozumět základním principům fungování ICT systémů na všech úrovních, a to nejen na úrovni systémové a architektonické, ale i na úrovni teoretických principů. Architektura ICT systémů se stále dá nejnázne popsat jako hierarchie od elektronických a optických prvků přes procesory a další jednotky počítačů, operační systémy, počítačové sítě a distribuované systémy, databázové a informační systémy, počítačovou bezpečnost, až po mnohačetné aplikační vrstvy. Souběžně s těmito znalostmi si student musí osvojit dovednosti, jako je programování a algoritmizace, analyzování složitosti, návrh a testování systémů a programů. A toto vše je třeba propojit teoretickými základy a diskrétní matematikou, jako je teorie složitosti a vyčíslitelnosti, teorie grafů, kombinatorika, logika, algebra, pravděpodobnost a statistika, teorie automatů a formálních jazyků.

Vzhledem ke složitostem dnešních ICT a 3letému časovému vymezení nelze v žádném z těchto okruhů jít do hloubky, ale bakalant by měl mít rozumný vhled do každé z těchto oblastí. Jazyková příprava z angličtiny, základní měkké dovednosti a úvod do ekonomické problematiky pak doplní netechnické prvky profilu absolventa. Během 3 let pak zbývá kreditový prostor pro několik prohlubujících předmětů, které se dají se poměrně čitelně sestavit do oborů, jejichž podoba je více méně sjednocena díky dlouholetým iniciativám IEEE Computer Society a ACM. Kreditní kapacita na volitelné předměty je pak s výhodou využitelná na začlenění předmětů, ve kterých se student může naučit konkrétní aktuální technologie, ICT nástroje či systémy.

V rámci těchto oborových a volitelných odborných předmětů už student může pracovat na projektech, ve kterých si vyzkouší využití postupů a technologií, které se během studia učil, pro konkrétní aplikaci. Vytvoření SW nebo HW modulu, který u existujícího systému rozšíří jeho funkcionalitu, nebo ověření funkčnosti algoritmu či protokolu jeho implementací na zadané platformě jsou typická zadání pro bakalářské práce. Na této úrovni lze ideální inspiraci nalézt v tématech, která nabízejí firmy, které potřebují takové menší projekty řešit, což jim dává možnosti studenta poznat a zjistit, zda je vhodný jako budoucí zaměstnanec.

Situace v oblasti ICT se za posledních několik let posunula tak, že v řadě případů studenti informatiky již v rámci bakalářské práce řeší úlohu pokročile výzkumného charakteru, plně srovnatelné s diplomovými pracemi před pár lety. Rozvoj ICT způsobuje, že řada témat se přesouvá do projektů na střední technické školy. Bakalářské studium bude stále více mířit do oblasti systémů, systémových řešení, integrace technologií. V mnoha případech se jedná o vývojové práce na řešení většího díla, kdy bakalant je součástí týmu, ať už profesionálního ve firmě nebo akademického na univerzitě. Tyto trendy se budou v nadcházejících letech výrazně promítat do studijních plánů na univerzitách.

### **Magisterské studium a aplikovaný výzkum**

Evropský trend s 2 letým magistrem (ve světě existují i jiné formáty studia, např. 4+1) směřuje jednoznačně k výzkumnému zaměření magisterského studia. Méně hodin u tabule, více samostatné domácí práce na několika izolovaných projektech nebo na jednom průchozím projektu, ze 4 semestrů magisterského studia je třeba poslední počítat téměř celý pro magisterskou diplomovou práci (vyjma doplňkových humanitních či manažerských

předmětů, případně volitelného předmětu). V souladu s výše popsány obsahovými tezemi o magisterském studiu se do 3 semestrů musí vtěsнат několik předmětů z teoretické informatiky a matematiky a několik předmětů oborových. Obory se dají předdefinovat staticky výčtem, některé z nich jako výběr

z povinně-volitelné nadmnožiny. Vždy musí být pamatováno na rozumný stupeň volitelnosti a předdiplomové projektové předměty. Tyto poměrně silně omezující okrajové podmínky nedovolují větší různost formy magisterských studijních plánů.

Magisterský student má během studia vyzkoušet všechny etapy inženýrské práce, od analýzy, rešerše, vytčení cílů a postupu prací, přes návrh, implementaci, testování, nasazení, dokumentování a případně optimalizace.

Může se to týkat jak nového tvůrčího řešení, tak přepracování neefektivního nebo nefunkčního řešení (refaktoring kódu). Magisterská diplomová práce má být vyvrcholením předchozích projektů, sahajících třeba až k bakalářské práci.

Podstatné je, že součástí diplomové práce má být srozumitelný a znatelný prvek vlastního přínosu, nápadu, inovativnosti. Nestačí dobré zvládnutí řemesla, ale je požadovaná invence. Zde existuje řada variant, uvedu některé z nich.

- Typická návrhově-implemenční
- Diplomant má vyřešit problém, jehož řešení je teoreticky známé, ale není vyzkoušené a ověřené. To je základní podoba aplikovaného výzkumu. Jsou známy desítky a stovky publikací, jejichž teoretické vývody nebyly později implementačně ověřeny. Není jasné, za jakých podmínek a v jakých prostředích se dají nebo nedají použít. Existují algoritmy s malou asymptotickou složitostí, ale díky vysokým skrytým konstantám jsou v praxi nepoužitelné. Patří sem i výzkum podmínek, za kterých lze efektivně či vůbec dané teoretické řešení použít.
- Diplomant má řešit problém, který má variantní možnosti řešení a má vybrat nejlepší z nich. Nebo k známým variantám má navrhnout a ověřit řešení na jiném principu a ukázat zda či kdy je nové řešení lepší.
- Diplomant má integrovat do jednoho celku komponenty, samostatně navržené a nekompatibilní. Systémová integrace je i v praxi častý problém, který informatici musejí řešit.
- Nejcenější pro rozvoj tvůrčích schopností jsou výzkumné diplomové práce. Např. to může být návrh nové metody či algoritmu, důkaz nových vlastností ICT systému, návrh nové architektury či výpočetního modelu, vytvoření formálního modelu, který dává nový vhled do chování či vlastností ICT systému, apod.

V každém případě, témata pro tento typ aplikovaného výzkumu na úrovni magisterského studia ve všech těchto subkategoriích mohou přicházet z firem, které chtějí zavádět nové metody, inovovat postupy či vyvíjet nová řešení. Ale mohou být, a to je pro akademické pracoviště ideální symbióza, inspirována požadavky řešení dizertačních témat. Tato ideální symbióza tedy v praxi umožňuje, že doktorand pod vedením akademického školitele provádí základní teoretický výzkum a tým magisterských studentů umožňuje odsimulovat navržené postupy, implementačně ověřovat použitelnost výsledků, praktickou složitost, spolehlivost.

## Doktorské studium a základní výzkum

Doktorské studium není spojitý přechod z magisterského, alespoň ne dle našich zákonů. Doktorand dostává stipendium, studium je z definice individuální a cílem není se něco naučit, ale naučit se metodám vědecké práce a něco nového vymyslet nebo objevit (angl. Research). Vytvořit novou nebo zobecnit známou teorii, dokázat či vyvrátit nějaká tvrzení ve formálních systémech, vytvořit formální a nový pohled a porozumění umožňující model, vymyslet nový algoritmus, protokol, ICT architekturu, a tak podobně. Student musí prokázat schopnost abstraktního a systémového myšlení a posunout stupeň vědeckého poznání.

Výsledek není nezbytně současně vyzkoušet, implementovat, či prakticky ověřit, ale je to výhoda, pokud se i toto podaří.

Zde je ale třeba poznamenat, že stejně jako není jednoznačně definovatelná hranice mezi bakalářskou a magisterskou diplomovou prací (kde to ale příliš nevádí), není tato hranice jednoznačně určitelná a nastavitelná ani mezi magisterskou a dizertační prací. Zde ale špatné ohraničení těchto oblastí může mít nepříjemné důsledky. Jedná se dle mého názoru o velmi závažný problém, který je střídavě banalizován a zdůrazňován, ale řešení se nám časově spíše neustále vzdalují.

Je známo, že magisterské diplomové práce na některých univerzitách mají vyšší kvalitu než dizertační práce na jiných. Úroveň práce se ověřuje lokálně (posudek vedoucího a oponenta) a globálně (referát o výsledcích na konferenci, výjimečně i v časopise). Víme všichni, jak pestré a nepřehledné jsou recenzní procesy na informatických konferencích. Masivní nástup asijských konferenčních a časopiseckých aktivit neumožňuje dost dobře zajistit koherenci. Konferenční příspěvky referující o návrzích nových systémů jsou vzájemně nesrovnatelné. Je v podstatě nemožné zaručit, že se jedná o nový výsledek. Na konferenci ISCA byla před lety zaveden track o reinkarnovaných myšlenkách a nápadech v oblasti návrhu počítačových architektur.

Toto je téma, které by se mělo v rámci tohoto projektu podrobit širší diskuzi. Konsensuální názor je však málo pravděpodobný. I v rámci jedné univerzity či fakulty se stává, že to, co "projde" jako úspěšná dizertace na jednom oboru, na jiném by nebylo obhajitelné.

O doktorském studiu a jeho úloze vzhledem k výzkumu akademických pracovišť se dá samozřejmě říci mnoho. Informatika se dostává do stavu, kdy je stále obtížnější o nějakém publikovaném výsledku prohlásit, že je nový, garantovat, že tato myšlenka byla vyslovena poprvé.

Podstatné je, aby mladí lidé byli motivováni věnovat se základnímu výzkumu i v situaci, kdy to je objektivně stále náročnější. Na hledání těchto motivačních nástrojů by se měl tento projekt zaměřovat.

## Závěr

Tato studie je formulována jako podklad pro diskuzi, nečiní si vzhledem k svému rozsahu ambici na úplnost nebo nadčasovou platnost. Výzkum v informatice je oblast velmi dynamická a různě interpretovatelná. Stejně tak, metody provázání výuky a výzkumu na univerzitách jsou různé a není jediné univerzální a nejlepší řešení. Několik pevných záchytných bodů v této nepřehlednosti bychom však měli mít a na některé z nich jsem se snažil poukázat.

# Klastry - platforma pro spolupráci v oblasti informatického výzkumu a vzdělávání

Ivo Vondrák

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava  
[ivo.vondrak@vsb.cz](mailto:ivo.vondrak@vsb.cz)

## Obecná východiska rozvoje spolupráce s průmyslem

Zvýšení konkurenceschopnosti České republiky je podmíněno inovačními aktivitami a těsnější spoluprací průmyslových podniků s vědecko-výzkumnými institucemi. Objemy prostředků, které podniky vynakládají na přímou spolupráci s vědecko-výzkumnými pracovišti, jsou však velmi nízké. Na vysokých školách tvoří tato částka ani 5% z celkové podpory vědy a výzkumu. Příčin je několik, podniky potřebují většinou rychlá řešení aktuálních technických problémů a jen výjimečně se v této kapitole orientují na dlouhodobý výzkum a vývoj. K tomu by měly být využívány spíše národní veřejné zdroje, jako jsou grantové agentury resortních ministerstev, případně GA ČR, TA ČR. Národní veřejné prostředky tvoří v podpoře aktivit vysokých škol celých 92 %. To přesto, že celkový podíl výdajů na VaV z národních veřejných prostředků činí přibližně 0.64% a celková výše podpory dosahuje téměř 1.6%. Soukromé zdroje na podporu vědy a výzkumu tvoří tedy 0.9% HDP. To je naprosto odlišná situace ve srovnání s Japonskem, kde jsou vysoké školy financovány státem jen asi z 50%, ale i například s Maďarskem, kde tento podíl činí něco přes 70%.

**Pro zvýšení efektivnosti spolupráce průmyslových podniků v oblasti vědy a výzkumu a vysokých škol je nutné do budoucna odstranit některé bariéry, především je potřeba začít intenzivně a konstruktivně komunikovat o spolupráci s vymezeným okruhem podniků, jejichž orientace odpovídá disciplinám pěstovaným na vysoké škole.** Aktuální technické problémy mají poměrně velmi úzké, specializované zaměření a na pracovištích vysoké školy se proto hledají partneři pro okamžitou spolupráci obtížně, pracoviště budou muset být v tomto směru mnohem více flexibilní v řešených tématech i v rychlosti řešení. Bohužel, velká část vědecko-výzkumných kapacit je lokalizována mimo území ČR, jedná se zejména o zahraniční firmy, které mají v ČR jen své filie, výzkum a inovace výrobků se zde prakticky nerealizují, a jsou orientovány jen na výrobu. Kromě vlastní vědecko-výzkumné kooperace by pro vysoké školy byla velmi prospěšná analýza budoucích potřeb podniků, která určuje schopnost porozumět a brát na vědomí to, co určuje obchodní úspěch podniku. Bez vnímání technických aplikací zkoumaných témat a nově vyvíjených technologií se výzkum na vysokých školách stává neefektivním, s velmi malým vlivem na zvýšení konkurenceschopnosti podniků. Pro podchycení tohoto mechanismu se vysoké školy musí více připravovat na změny v aplikovaných vědách a nově vyvíjených technologiích a dostatečně se otevřít aplikační sféře. Na druhé straně nesmí být touto komunikací a následnou spoluprací vysoké školy omezeny v akademické nezávislosti a nemohou se stát pouhým smluvním partnerem pro poskytování výsledků technických a vědeckých aktivit. Pro splnění těchto cílů musí aplikační sféra lépe a účinněji informovat vysoké školy o svých budoucích požadavcích.

**Spolupráce vysokých škol s aplikační sférou má dvě základní roviny. První rovinou je zájem aplikační sféry o nové kvalitní zaměstnance, to je o absolventy vysokých škol, a druhou rovinou je spolupráce s vysokými školami v oblasti smluvního, kolaborativního výzkumu a projektová spolupráce při přípravě a řešení společných projektů výzkumu a vývoje podporovaných z národních veřejných prostředků.**

Spolupráce vysokých škol a průmyslu se musí rozvíjet na partnerském základě, včetně rozdělování prostředků z fondů EU a veřejné podpory VaV s respektováním potřeb obou stran. Je nutné chápat ochranu informačních výstupů z této spolupráce a v maximální možné míře odstranit administrativní, organizační a legislativní problémy spojené s těmito aktivitami, např. složitost administrativy projektů z dotace OP VaVpl nebo nově ustavené TA ČR.

Součástí spolupráce je i zvýšení vlivu aplikační sféry na tvorbu studijních programů a výuky, podíl na zajišťování uchazečů o studium oborů, které nejsou studenty obsazeny dle potřeb aplikační sféry, a podpora mobility odborníků z aplikační sféry na vysoké školy a akademické obce do aplikační sféry s vhodně nastavenou veřejnou stimulací. Takové mobility nahradí z velké části současnou neúčinnost aktivit facilitátorů, tedy osob nebo subjektů, které sladí vzájemná očekávání vysokých škol a podniků. K lepší komunikaci přispějí cílené exkurze studentů a akademické obce obecně v podnicích. Integrace přednášek odborníků z praxe do běžné výuky magisterských studijních programů by cíleně orientovaným aktivitám ke zvýšení účinnosti inovačních procesů a ke zvýšení konkurenceschopnosti podniků jen napomohla. V řadě případů by pomohlo i zavedení kritérií k efektivnímu hodnocení výsledků dotačních programů orientovaných na inovace a zvýšení konkurenceschopnosti a sankcí při jejich nesplnění i v průběhu řešení.

U studijních programů, které požaduje aplikační sféra a u kterých se na vysokých školách nedaří zajistit studenty, by bylo vhodné zavést veřejné pobídky a pro studenty těchto oborů speciální podniková stipendia. Samozřejmostí by mělo být řešení diplomových prací na základě témat, která poskytne aplikační sféra spolu s konzultantem z praxe a stimulace této studentské výzkumné činnosti finanční pobídkou. Celkově by tak došlo k většímu zapojení studentů i akademické obce do praktických aktivit aplikační sféry, a tím i hlubšího pochopení problémů, které jsou pro zajištění úspěchu podniku, tedy naplnění požadavků a zájmů trhu a zákazníků, nutností. Aplikační sféra by tak mohla zpětně lépe identifikovat talenty pro svoji budoucí potřebu a následně s nimi pracovat.

V oblasti rozvoje VaV pro inovace a zvýšení konkurenceschopnosti podniků by se měly zvážit další veřejné pobídky pro vytváření společných výzkumných pracovišť mezi VŠ a aplikační sférou tvořené nejen společnými výzkumnými týmy, jak to bývá obvyklé ve veřejných projektech VaV, ale i společně vytvořenou a využívanou výzkumnou infrastrukturou. Nutností je důsledně vyhodnotit přínos výzkumné infrastruktury vzniklé z projektů OP VaVpl z pohledu aplikační sféry, které musí být hodnoceny i ze strany aplikační sféry, nezávisle na poskytovateli.

Nutná je i změna veřejné podpory výzkumu a vývoje směrem k větší orientaci na aplikovaný výzkum. O poměru podílů veřejné podpory VaV mezi základní a aplikovaný výzkum musí spolurozhodovat obě strany. I u základního výzkumu by měla významnou část témat a vědeckých disciplín stanovit aplikační sféra, která daněmi na podporu VaV přispívá a má největší očekávání, jak využívat takto vytvořené výsledky v delším časovém horizontu. O tématech a cílech základního výzkumu, u kterých nelze předpokládat využití ani ve vzdálené budoucnosti, by měli rozhodovat vědci, o jejich financování pak vláda. Teze, že vědu v podstatě řídit nelze, protože nelze předem odhadnout, jaké výsledky vlastně přinese, jsou neudržitelné. Daně, ze kterých je věda financována, se získávají především z aktivit aplikační sféry, proto aplikační sféra musí formulovat i požadavky na rozvoj směrů výzkumu, které považuje za nosné a vhodné k podpoře. Stát tak musí hrát mnohem větší roli ve formulaci podmínek poskytování a rozsahu podpory na VaV, jedině tak může tato podpora zajistit rozšíření inovačních aktivit a zvýšení konkurenceschopnosti podniků.

## Podmínky vzniku klastru zaměřeného na IT

Všechna výše uvedená obecná východiska a jejich konkretizace do oblasti vzdělávání a výzkumu jedné z nejrychleji se rozvíjejících oblastí, kterými IT nesporně jsou, vedla k hledání platformy spolupráce s potenciálem možného řešení výše uvedené situace. V závěru roku 2004 proběhlo první setkání vedení Fakulty elektrotechniky a informatiky (FEI) VŠB – Technické univerzity Ostrava s řadou firem působícím v regionu Moravskoslezsko včetně národních i nadnárodních firem z oblasti IT. Cílem bylo formalizovat a především sjednotit do té doby velmi roztržštěnou formu spolupráce, a to nejen mezi akademickou a průmyslovou sférou, ale také mezi firmami jako takovými. K tomuto účelu byla následně zpracována studie proveditelnosti projektu založení klastru jako možné infrastruktury pro takovou spolupráci. Z pohledu definice **jsou klastry regionálně umístěná uskupení navzájem propojených firem, specializovaných dodavatelů, poskytovatelů služeb, firem v příbuzných oborech, bank, přidružených institucí a organizací, které si navzájem konkurují, ale také navzájem kooperují za účelem zvýšení konkurenceschopnosti, ziskovosti a postavení na trhu.** Závěry této studie byly shrnuty do následujících několika bodů:

1. Moravskoslezský kraj, zainteresované firmy a vysoké školy považují realizaci projektu založení klastru zaměřeného na IT za přínosný především proto, že umožní hlubší poznání tohoto složitého a dosud v podmínkách ČR komplexně neanalyzovaného sektoru. Výstupem projektu bude vytvoření modelu postupu vytvoření takového uskupení použitelného i v jiných krajích ČR, potažmo na národní úrovni, a přiblížení se úrovni organizace sektoru ICT v ostatních zemích EU (OECD).
2. ICT sektor patří k odvětvím, kde se prolínají téměř všechny ostatní ekonomické činnosti a z toho vyplývá jeho mimořádný význam pro rozvoj lidských zdrojů, technologických procesů a dalšího vývoje samotného ICT sektoru. Jeho podporou na základě dat zjištěných mapováním a získáním zájmu relevantních firem následným založením klastrové iniciativy dojde k posílení rozvoje znalostní ekonomiky, zaměstnanosti, přidané hodnoty, inovační úrovně kraje a jeho konkurenceschopnosti.
3. **Realizace navrhovaného projektu přispěje k hlubšímu propojení univerzitní sféry se sférou soukromou a veřejnou,** což umožní intenzivnější komunikaci a identifikaci společných potřeb a jejich řešení jak v oblasti vzdělávání a studijních programů, tak při řešení vědecko-výzkumných projektů, vzniku nových firem především cestou inovačních spin-offs a vzniku další infrastruktury, včetně inkubátoru či ICT parku.
4. Realizace projektu napomůže k vytvoření optimálních právních, organizačních a technických podmínek pro založení klastrové iniciativy, **vytvoření konsorcia lídrů klastru (FEI VŠB a vůdčích firem regionu včetně významných investorů), které budou určovat vize, strategii** a další rozvoj klastru ve prospěch prosperity zúčastněných firem a celého Moravskoslezského kraje.
5. Záměr projektu je plně v souladu s prioritami regionální rozvojové strategie Moravskoslezského kraje a národními prioritami.

Na základě této iniciativy byl v lednu roku 2006 založen v Moravskoslezském kraji IT Cluster, který tehdy čítal 18 členů, přičemž klíčová **vedoucí role byla přirážena akademickému pracovišti Fakultě elektrotechniky a informatiky.**

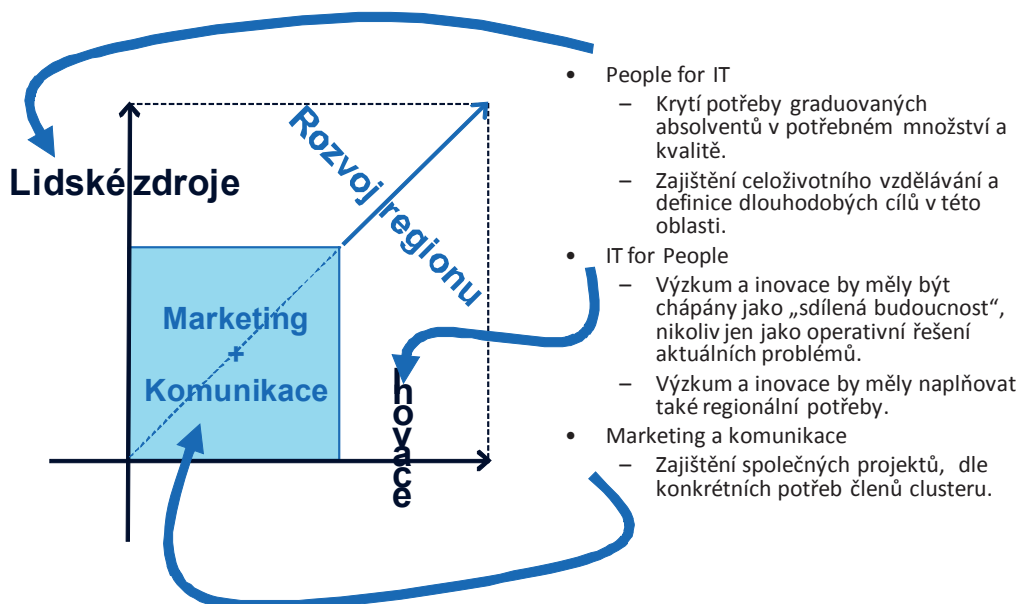
## Poslání sdružení IT Cluster

Posláním sdružení IT Cluster je spojit vzdělávací instituce a podnikatelské subjekty do celku s cílem **zajistit přípravu lidských zdrojů,** vytvořit potenciál pro řešení inovačních projektů a podpořit společné aktivity v oblasti marketingu. Z pohledu přípravy lidských zdrojů je hlavní prioritou vtažení firem podnikajících v oblasti IT do vzdělávacích procesů nejen na vysoké



škole, konkrétně Fakultě elektrotechniky a informatiky VŠB - Technické univerzity Ostrava, ale i na středních školách a institucích zabývajících se celoživotním vzděláváním. Na straně druhé existuje **zjevná snaha uplatnit na trhu výsledky výzkumu a vývoje cestou spolupráce firem s akademickou sférou**. Cílem je aplikovat dosažené výsledky v oblasti vědy a výzkumu a zajistit tak jejich transfer do podoby komerčně orientovaných produktů. V neposlední řadě stojí snaha o vybudování silné značky IT Cluster, která definuje Moravskoslezský kraj jako centrum pokročilých technologií, kde IT hrají klíčovou roli.

V tomto kontextu lze tedy hovořit o třech základních úlohách, které musí IT Cluster naplnit (obr 1).



Obr. 1: Rámcové oblasti působení sdružení IT Cluster

Způsob plnění těchto úloh lze následně formulovat do poslání sdružení IT Cluster a konkretizovat je do následujících několika základních bodů:

- v úzké spolupráci se vzdělávacími institucemi vytvářet prostředí pro všestranný rozvoj odborníků v oblasti IT s cílem zajistit rozvoj lidských zdrojů pro členy sdružení,
- podporovat inovace a zvýšení konkurenceschopnosti,
- vytvářet podmínky pro maximální využití synergií výrobního a rozvojového potenciálu v IT a v souvisejících oborech,
- podporovat inovační procesy, výzkum a rozvoj činností provozovaných členy sdružení,
- podporovat komunikaci mezi podnikatelskými, veřejnoprávními, samosprávnými a neziskovými organizacemi, které mají související zájem,
- přispívat ke zdárné realizaci rozvojových a sociálních programů členů sdružení a Moravskoslezského kraje,
- nabízet poradenské služby svým členům
- a pořádat semináře zaměřené na klastrovou problematiku, na problematiku IT a dalších souvisejících oborů.

Toto poslání sdružení naplňuje zejména touto činností:

- poskytováním poradenských služeb pro členy sdružení v oblasti ekonomiky, daní, právní problematiky a analýz, týkajících se získání podpory z veřejných fondů, vše se zaměřením na problematiku informačních a komunikačních technologií,
- organizováním vzdělávacích akcí, pracovních setkání a prezentací s problematikou informačních a komunikačních technologií (semináře, odborné kursy, veletrhy, výstavy) a zajišťováním účasti členů na těchto akcích pořádaných jinými osobami,
- přípravou projektů pro získání grantů a dotací ze strukturálních fondů EU a z jiných zdrojů,
- shromažďováním a správou prostředků na podporu svých neziskových aktivit,
- zpracováním analýz průzkumu trhu, konkurenčního prostředí a vyhodnocení ekonomických dopadů inovací se zaměřením na společné potřeby členů,
- zpracováním analýz benchmarkingu v odvětví informačních a komunikačních technologií,
- podporou informovanosti veřejnosti o poslání sdružení a propagací svých členů,
- koordinací plánů výuky vysokých škol – členů sdružení,
- koordinací výzkumných, seminárních, diplomových a doktorandských prací,
- a koordinací společných projektů členů.

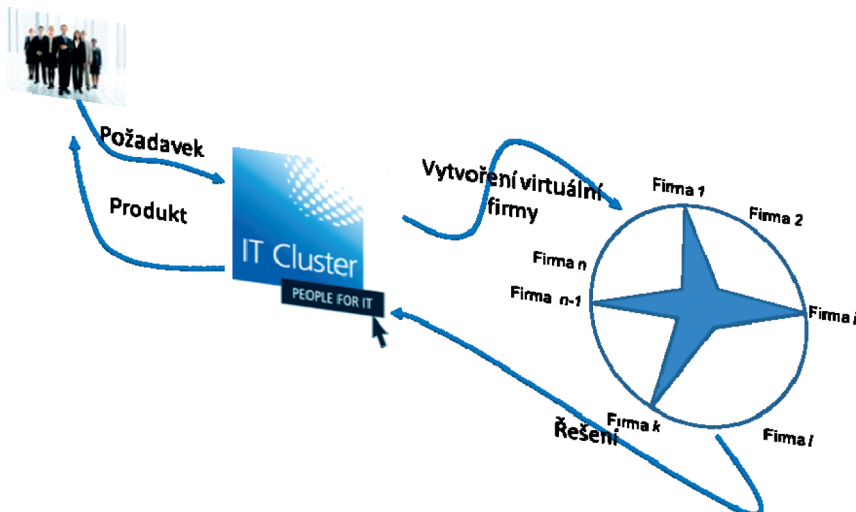
### Realizace cílů a dosažené výsledky

Založení sdružení IT Cluster otevřelo celou řadu problémů. V první řadě nebyla k dispozici žádná znalost ani zkušenost, jak spojit dohromady celou řadu firem, které si konkurují na vysoce kompetitivním trhu s akademickým prostředím univerzity. Bylo nutné nalézt finanční zdroje, které by mohly zajistit nejen rozvoj klastru, ale také všech jeho členů. Samozřejmě byly a jsou k dispozici dotační prostředky určené k účelu podpory klustrových uskupení, ale tyto zdroje nebyly považovány v době založení sdružení IT Clusteru za primární, neboť jejich stabilita objemová i časová je velmi diskutabilní a nelze se na ně spolehnout. Bylo nutné hledat zdroje financování v podobě dlouhodobých projektů, které by pokryly náklady realizace podpory vzdělávací činnosti, inovací a marketingu.

Modus operandi sdružení byl tedy s ohledem na výše uvedené definován následujícím způsobem:

- **IT Cluster musí působit jako atraktor projektů z oblasti IT**, jejichž myšlenka, složitost či rozsah přesahuje možnosti jednotlivých členů.
- **IT Cluster slouží jako generátor virtuální firmy** účelově vytvořené z členů sdružení s cílem vytvořit kooperující jednotku umožňující řešení projektů výše uvedeného typu.
- **IT Cluster je platformou pro komunikaci** a vytváření partnerských vztahů mezi členy sdružení a jejich zákazníky.
- **IT Cluster nenabízí jeden konkrétní produkt**, ale je schopen flexibilně reagovat na všechna témata nabízená celým spektrem členů sdružení.
- **IT Cluster tak uplatňuje synergický efekt spolupráce** firem a organizací podnikajících v různých oblastech IT.

V následném kroku bylo nutné definovat také byznys model toho, jakým způsobem se může sdružení ucházet o jednotlivé zakázky včetně veřejných. Základem se stal koncept virtuální firmy, jejíž rozhraní na zákazníka je tvořeno IT Clustrem, a v rámci sdružení je k danému projektu přiřazen hlavní garant řešení, který si následně vytváří svou síť spolupracujících členů (obr. 2).



Obr. 2: Schematizace fungování sdružení IT Cluster

Nutnou podmínkou každého takto vytvořeného virtuálního uskupení je to, že jeho součástí musí být univerzita, která vnáší do realizovaného řešení výzkumný a následně i inovační potenciál.

Očekávané přínosy takto definovaného stylu fungování sdružení lze formulovat v následujících bodech:

- Vznik **platformy pro společnou komunikaci** firem v regionu v IT.
- **Garance kvality** – daná spojením univerzity a firem.
- **Spoluúčast na rozvoji regionu** – je ambicí členů podílet se na přetváření regionu a využití všech možností, které rozvoj přináší.
- **Spolupráce s institucemi regionu** – naslouchat jejich potřebám a ovlivňovat jejich činnost.
- **Společné aktivity členů clusteru** – chceme kooperovat a vytvářet synergické efekty.

V daný okamžik je také nutné zdůraznit **sociální rozměr takto definované spolupráce**. I když výše uvedené bylo zaměřeno na formalizaci kolaborativního přístupu k řešení projektové činnosti, ukazuje se neméně důležitý aspekt neformální spolupráce a komunikace, která má potenciál spojit dohromady členy, kteří měli dříve problém k sobě najít cestu.

Dosažené výsledky lze rozdělit do tří základních kategorií tak, jak byly definovány v poslání sdružení IT Cluster.

## Oblast vzdělávání a lidských zdrojů (People4IT)

Na základě sdružením organizovaných seminářů na téma vzdělávání byly identifikovány hlavní potřeby i problémy spojené s přípravou lidských zdrojů pro práci v oblasti IT. Na základě těchto diskuzí byly realizovány tyto konkrétní kroky a opatření:

1. **Zapojení expertů z praxe do výuky.** V rámci studijního programu Informační a komunikační technologie byly otevřeny nové předměty, jako jsou např. Projektový a procesní management, Informační management a Podnikové informační systémy. Tyto předměty jsou zajišťovány lidmi z praxe a důležitý je i fakt, že tato výuka je ze strany firem sponzorována. Zpětná vazba od studentů je extrémně pozitivní a zájem o výše uvedené předměty je velmi vysoký. Ukazuje se, že znalost praxe ze strany přednášejících je ve vzdělávacím procesu nenahraditelná a ze strany studentů žádaná.
2. **Praxe jako součást výuky.** Masifikace výuky a velké počty studentů na oborech IT se negativně projevují v čase nutném pro adaptaci absolventa pro práci v konkrétní firmě. Ukazuje se, že je mnohem výhodnější napojit studenty na praxi a firemní sféru mnohem dříve, již během studia. Na základě této zkušenosti byl na Fakultě elektrotechniky a informatiky zaveden princip tzv. **co-operative education**, který umožňuje studentům ve firmě placený pobyt jako součást zpracování závěrečné práce ve třetím ročníku bakalářského studia. Počet takto nabídnutých a následně i využitých míst byl v loňském školním roce 120 a všichni tito studenti úspěšně obhájili svou bakalářskou práci. Odezva ze strany firem byla natolik pozitivní, že se v současné době zpracovává na univerzitě projekt v rámci OP VK, který by tyto zkušenosti zobecnil a aplikoval pro další studijní programy a obory.
3. **Vzdělávání a certifikace členů IT Clusteru.** Celoživotní vzdělávání je pro IT oblast absolutní nutností, proto byl připraven a dnes je realizován projekt, který má tuto oblast na starost. Bylo využito výsadního postavení sdružení k tomu, aby náklady na tento projekt byly minimalizovány na maximální možnou míru.
4. **Měkké dovednosti.** Ukazuje se, že nezbytnou součástí odborného vzdělání jsou i měkké dovednosti, které v rámci IT služeb sehrávají stále větší význam. Zkušenost firemní sféry, že i ti nejlepší absolventi studijních programů selhávají ve zátěžových situacích, v komunikaci se zákazníkem i mezi sebou, ovlivnila změny ve studijních programech. V současné době jeden z členů klastru, který se danou problematikou zabývá na úrovni evropských vzdělávacích programů, připravil kurz z této oblasti. Odezva je opět velmi pozitivní a hledají se cesty dalšího ukotvení těchto předmětů v učebních osnovách s využitím OP VK.
5. **Společný postup v propagaci informačních technologií na středních školách.** Ukazuje se, že i přes stále rostoucí úlohu IT v životě společnosti klesá zájem o studium těchto oborů na středních školách, a to zejména na gymnáziích. Tento trend byl prokázán na výzkumech, které jsou každým rokem pořádány sdružením IT Cluster. Na základě těchto negativních trendů se ve spolupráci krajským úřadem a podnikatelskou sférou chystají projekty, které mají za cíl tento vývoj změnit a vrátit jej zpět na trajektorii nutnou pro další rozvoj IT v našem regionu i v ČR obecně.

## Oblast vývoje a inovací (IT4People)

Potenciál členské základy sdružení IT Cluster otevírá celou řadu možností propojení unikátních znalostí. V dnešní době IT Cluster čítá 50 členů, přičemž se jedná jak o malé a střední podniky, tak o velké nadnárodní společnosti jako HP, IBM, Tieto či Vodafone. Propojení s univerzitou otevírá nové možnosti nejen pro aplikaci poznatků výzkumu v praxi,

ale je poučná i pro univerzitu z pohledu pochopení problémů se kterými se potýká praxe. Hlavní oblasti, které byly nebo jsou v daný okamžik v řešení, jsou následující:

1. **Analýzy a studie rozvoje IT služeb ve státní správě.** V minulých letech byly jasně definovány požadavky ze strany městského i krajského úřadu jak pomoci problematice efektivního provozování IT služeb a e-marketingu. IT Cluster v rámci těchto požadavků realizoval několik studií a implementačních projektů, které napomohly tuto problematiku řešit. Nespornou výhodou byl fakt, že IT Cluster byl schopen pod vedením zástupců z akademické sféry zajistit nestrannost při analýze současného stavu i návrhu opatření pro jejich zlepšení.
2. **Vývoj softwarových produktů.** Zástupci univerzity poskytli a dále nabízí znalosti v řešení úloh, které vyžadují mnohem více než jenom schopnost vyvíjet kvalitní software. Jeden příklad za všechny je vývoj softwaru, který se dnes používá na burze prodeje elektrické energie. Tato složitá úloha vyžadovala specifické znalosti a činnosti výzkumného charakteru, které nejsou v běžné firemní sféře reálné.
3. **Problematika dopravní telematiky.** Dopravní telematika a řízení dopravy je nepochybně velmi aktuální téma. Sdružení IT Cluster přišlo s návrhem řešení pro Magistrát města Ostravy jak tuto problematiku řešit. V dnešní době končí řešení pilotního projektu z této oblasti a chystá se další etapa, která by měla ještě mnohem intenzivněji využívat výzkumného potenciálu univerzity a připravovaného superpočítačového centra.
4. **Využití zdrojů z OP PI.** Asi největším dosavadním úspěchem klastru je realizace projektu „Rozvoj IT Cluster 2009-2012“ o celkovém objemu 120mil. Kč v rámci programu Spolupráce – klastry. Podstatou řešení jsou výzkumné a inovační projekty zaměřené na problematiku mobilních technologií, řízení dopravy, nových technologií pro oblast bezpečnosti a krizového řízení, ITIL, Business Intelligence a řízení vývoje softwarových produktů s využitím metod SPI (Software Process Improvement).

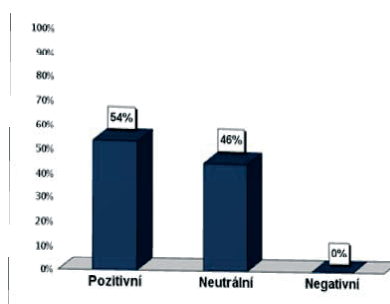
## Marketing a komunikace

Byť je tato oblast uvedena až na třetím místě, jedná se o nesmírně důležitý bod činnosti sdružení IT Cluster. Současné vysoce kompetitivní prostředí vyžaduje budování značky, která ovšem vyžaduje mít za sebou silné zázemí vzájemně kooperujících firem a univerzity. Právě tento aspekt spolupráce umožňuje sjednocení a zlevnění marketingových aktivit a vtáhnout do nich také akademické prostředí, které v této oblasti nemá příliš zkušeností ani prostředků na jejich systematické zajištění. Konkrétní opatření, která se realizují, jsou následující:

1. **Integrovaná marketingová komunikace.** Náplní tohoto opatření je prosazování značky IT Cluster a jeho členů s cílem zajistit pro klastr a členy klastru silnější pozici na trhu. Konkrétně se jedná o implementaci takových nástrojů, jako je webové prostředí, různé typy PR kampaní, tvorba prezentačních materiálů klastru, příprava a realizace mediálních kampaní pro potřeby členů clusteru a společné prezentace členů klastru na veletrzích a výstavách.
2. **Marketingové výzkumy.** Tady se jedná o plánování a realizace marketingových výzkumů a analýz trhu pro potřeby IT Clusteru jako takového nebo jeho jednotlivých členů. Projekty jsou realizovány jak společně, tak individuálně s cílem zvýšit konkurenceschopnost klastru a členů klastru a zabezpečit dostatek informací pro rozhodování a řízení. V podstatě se k dnešnímu dni každoročně organizují výzkumy zaměřené na (i) problematiku sestavení platové mapy IT sektoru pro vybrané pozice a na (ii) analýzu očekávání studentů SŠ a VŠ včetně popisu jejich chování při výběru zaměstnavatele a očekávání od zaměstnavatele.

3. **Organizace odborných akcí.** Vývoj technologií v oblasti IT je natolik překotný, že je absolutně nezbytné organizovat různé typy setkání, kde jsou tyto technologie prezentovány s cílem o nich informovat. Tyto akce jsou důležité i pro akademické prostředí, neboť poskytují kvalifikovanou informaci o tom, jakým směrem se orientovat v oblasti aplikovaného výzkumu.
4. **Neformální setkání.** Ukazuje se, že možnost se setkávat na neformální úrovni sehrává v rámci spolupráce mezi členy nesmírně důležitou roli. Zdá se, že tato „mimopracovní“ setkání v posledních letech dokonce předstihují význam odborných akcí. Potvrzuje to původní tezi, že problém nižší úrovně spolupráce mezi akademickou sférou a sférou firemní spíše tkví ve vzájemné nedůvěře než v tom, že si obě strany nemají co nabídnout.

Prezentace IT Clusteru v médiích poukazuje na pozitivní působení takového sdružení na veřejnost, což je z pohledu dalšího rozvoje IT v naší společnosti nepochybně dobrý signál (obr. 3).



Obr. 3: Vyznění titulů v médiích ve vztahu ke značce IT Cluster

## Shrnutí a závěr

IT Cluster byl založen v roce 2006 a od svého vzniku úzce spolupracuje s Fakultou elektrotechniky a informatiky Vysoké školy báňské-Technické univerzity Ostrava. Díky propojení privátních firem s univerzitním zázemím vytváří IT Cluster příležitosti pro rozvoj dalších činností v oblasti aplikovaného výzkumu a inovací. Současně vytváří a posiluje konkurenční výhody Moravskoslezského kraje v rámci ČR i EU. Při svém vzniku mělo sdružení počítačových expertů 18 členů. Postupně se sdružení co do počtu členů rozrostlo na dnešních 50 členů. Počet odborníků, kteří představují znalostní konkurenční výhodu ostravského IT sdružení, již přesáhl sedm a půl tisíce. Význam IT Clusteru dokládají i výsledky průzkumu, který byl uzavřen v závěru loňského roku a které ukázaly překvapivý trend: **mladí specialisté nehodlají opouštět region Moravy a Slezska a chtějí hledat práci v IT firmách na Ostravsku.**

Ukazuje se, že klastrové uskupení nabízí řešení chronických problémů, které se týkají procesu vzdělávání, výzkumu a vývoje včetně transferu jejich výsledků do praxe. V České republice působí celá řada klastrů, výjimečnost IT Clusteru ale spočívá v tom, že **v jeho čele stojí akademické pracoviště.** Klíčovým posláním akademického vedení je zajistit nestrannost klastru, kvalitu a důsledné trvání na tom, aby takové sdružení firem a univerzity bylo katalyzátorem inovačního podnikání.

Je nepochybné, že IT Cluster sehrál významnou roli ve strategickém směřování Moravskoslezského kraje. IT se stalo klíčovým hráčem pro rozvoj inovací v regionu. Tento potenciál je i nadále nutné realizovat cestou silného partnerství a jednotného postupu s univerzitami, regionální správou a samosprávou.

# Informatika a problematické hodnocení inovací

Jiří Zlatuška

Fakulta informatiky, Masarykova univerzita v Brně

[zlatuska@muni.cz](mailto:zlatuska@muni.cz)

## Úvod

Rada pro výzkum a vývoj (RVV) vypracovala v letech 2004-10 koncept reformy státního financování výzkumu a vývoje, který se v době Topolánkovy vlády realizoval v podobě nového zákona o podpoře výzkumu a vývoje. Topolánek za svého předsednictví RVV převedl do realizované podoby snahy svého předchůdce Martina Jahna převést významnou část financování výzkumu a vývoje do podoby podpory „inovací“, tj. financovat průmyslové inovační aktivity firem namísto financování výzkumu s otevřeným přístupem k výsledkům. Ve veřejnosti je problematičnost této reformy vnímána především tím, jak se projevila v rozpočtových výhledech směřujících k drastické redukci institucionálního financování Akademie věd ČR. Ohrožení veřejných výzkumných institucí fungujících pod hlavičkou Akademie věd je však jen prvním krokem na cestě, která se v tomto pojetí reformy ubírá směrem k výraznějšímu použití peněz, které jsou sice vykazovány jako vynakládané na výzkum a vývoj, avšak pod hlavičkou aplikovaného výzkumu a inovací pouze posilují rozpočty privátních firem a fakticky tak reprezentují výdaje vynakládané na veřejnou podporu tržních subjektů.

Firemní aplikovaný výzkum, vývoj a inovace patří k samozřejmým činnostem každého podniku, který chce na trhu se svými výrobky nebo službami uspět před konkurencí. Výraznější státní podpora těchto činností je fakticky protekcionářským opatřením, které snižuje vlastní náklady firem v konkurenčním boji. Z ekonomického hlediska tento trend podporuje vytěsňování privátních investic do výzkumu a vývoje. Firmy, které z hlediska úspěchu na trhu potřebují do aplikovaného výzkumu investovat v zájmu toho, aby si svým komerčním úspěchem vytvořily příslušný zisk, se mohou spolehnout na to, že část těchto investic za ně prostřednictvím státu udělá daňový poplatník.

Rozpočtové škrty v připravovaném rozpočtu Akademie věd byly podle potřeby vysvětlovány různým způsobem, ale vždy tak, aby jejich evidentní důvody zůstávaly stranou. Někdy se hodilo vysvětlení redukcí státního rozpočtu v souvislosti s krizí. Celá koncepce změny financování však byla připravována dlouho před tím, než krize začínala. Když šel v Poslanecké sněmovně zákon do prvního čtení, řekl o něm 11. listopadu 2008 premiér Topolánek mimo jiné tato slova: „*Musím říci, že to byl Martin Jahn, který jako místopředseda vlády pro ekonomiku a jako předseda Rady vlády pro výzkum a vývoj napsal a odsouhlasil v tehdejší Paroubkově, možná ještě Grossově vládě základní teze, s jakými bude přistupováno při této novele podpory výzkumu a vývoje. A tato novela z těchto závěrů vychází, vážení kolegové v lavicích nalevo ode mě.*“

Když se o pár měsíců poté jednalo na Radě pro výzkum a vývoj o návrhu rozpočtu, který vycházel z kompromisní představy, na které se dohodli předseda Akademie věd prof. Drahoš s premiérem Fischerem, je ze zpráv o tomto jednání známo, že byl to bývalý Grossův vicepremiér Jahn, který jako jeden z průmyslníků v Radě pro výzkum a vývoj debatu o tomto kompromisu 12. června t. r. utnul s poukazem na to, že premiérův návrh považuje za zbytečný a bude hlasovat proti všem pozměňovacím návrhům tak, aby byl schválen návrh původní, tedy návrh přelévající část financí Akademie věd do kapitoly Ministerstva průmyslu a obchodu.

O tlaku zájmových skupin za politickými stranami na změnu směřování financí na výzkum a vývoj ostatně svědčí i skutečnost, že když ČSSD sestavila po pádu Topolánkovy vlády své 27bodové ultimátum, kterým 11. května 2009 podmiňovala své hlasy pro důvěru vládě premiéra Fischera, nebyl problematice výzkumu a vývoje (stejně jako vzdělávání) z těchto požadavků věnován žádný. Plánovaná drastická redukce rozpočtu Akademie věd byla přitom již tehdy velmi dobře známa.

V souvislosti s výmluvami na potřebu šetření v důsledku krize je vhodné zdůraznit, že veřejně nepřiznaný záměr „reformy“ podpory výzkumu a vývoje byl potřebou omezování výdajů státního rozpočtu pouze jasně obnažen – pokud by ve státní pokladně zbývalo víc peněz, podařilo by se ho zamaskovat, nikoli však odstranit. Věc se nemá tak, že reforma by byla v pořádku, kdyby nedošlo k omezování rozpočtu - peníze by nejspíš řadu oprávněných kritiků dokázaly umlčet nebo alespoň vytlačit na periferii debaty o reformě, základní vady reformy, ani zcela konkrétní osobní odpovědnost členů Rady pro výzkum a vývoj za ně by však neodstranily.

Obsahově lze reformní teze shrnout do dvou prvků. Prvním je záměr omezit počet poskytovatelů veřejných financí na menší počet. Druhým je rozdělit finance na poskytovatele podle mechanického výpočtu v přímé úměře k bodům, které jsou udělovány za výsledky zahrnuté do databáze výsledků RIV. Bodování je definováno Metodikou, kterou vypracovává Rada pro výzkum, vývoj a inovace. Metodika poskytuje krytí dominantním politickým cílům reformy. Skutečnost, že její sestavování bylo podřízeno výše uvedeným politickým cílům, je obtížně prokazatelná. Její koncepční vady jsou obecného rázu. Skutečnost, že se při rozdělování prostředků přihlíží k bodům za všechny dosažené výsledky, vede sama o sobě k dominanci kvantity nad kvalitou. Výsledky jsou evidovány pro instituce bez ohledu na vývoj jejich personálního obsazení nebo dynamiku změn jejich obsazení, takže dost dobře na institucionální úrovni nemohou podporovat strukturální změny. Na příkladu kritérií relevantních pro informatiku lze však ukázat jak na jejich věcnou neadekvátnost, tak na neodborný a evidentně předpojatý způsob konstrukce těchto parametrů v průběhu vypořádávání připomínek k návrhům metodiky.

### **Vědomé ignorování připomínek k posuzování výsledků v informatice**

Nedostatky metodiky při hodnocení výsledků z informatiky nejsou chybou, která by v metodice byla zahrnuta jen nedopatřením, bez vědomí Rady pro výzkum a vývoj (resp. Rady pro výzkum, vývoj a inovace) jako takové. Lze to zcela konkrétně dokumentovat na způsobu, kterým se Rada pro výzkum a vývoj se vznášenými připomínkami vypořádávala.

Základní okruhy problémů přímo svázaných s informatikou jsou hodnocení publikačních výstupů (parametr J), výstupů v podobě programových děl (parametr R) a v obecné podobě i parametr hodnocení patentů (ukazatel P). U publikačních výstupů se specificky informatiky týká dominance publikací ve sbornících (viz např. [9] nebo [11] nebo [13]), která v Metodice není nijak reflektována. Námitky ke způsobu hodnocení byly vznášeny z institucí oslovených jako připomínkové místo v každém z posledních tří let a objevovaly se konkrétně zejména v námitkách vznesených Českou konferencí rektorů (ČKR) a Radou vysokých škol (RVŠ) i v obecném odmítání zvoleného přístupu i Akademií věd (AV ČR).



## Připomínkové řízení v roce 2008

### Pro výsledky uplatněné do roku 2007 včetně:

(Převzato z Metodiky 2008)

Druh výsledku		I – obory NRRE <sup>0)</sup>	II – ostatní obory	
J <sub>imp</sub>	článek v impaktovaném časopise	5 + 140 × Faktor <sup>1)</sup>		
J <sub>neimp</sub>	článek v recenzovaném časopise	světově uznávané databáze <sup>2)</sup>	12	8
		seznam recenzovaných periodik <sup>2)</sup>	10	4
B	odborná kniha	světový jazyk <sup>3)</sup>	40	40
		ostatní jazyky		20
D	článek ve sborníku <sup>4)</sup>	8		
P	patent	evropský nebo mezinárodní patent (EPO, USPTO), patent USA a Japonska	500	
		český nebo národní patent s výjimkou patentu USA a Japonska, který je využíván na základě platné licenční smlouvy	200	
		ostatní patenty <sup>5)</sup>	40	
Z (T)	poloprovoz, ověřená technologie, odrůda, plemeno	100 <sup>6)</sup>		
S, F, G, H, L, N, R	prototyp, uplatněná metodika, funkční vzorek, software, užitný a průmyslový vzor, specializované mapy, poskytovatelem realizované výsledky	40 <sup>6)</sup>		
V	výzkumná zpráva, která je výsledkem obsahujícím utajované informace	50 <sup>7)</sup>		

- **Připomínka ČKR-2 (zásadní):** „Skutečnost, že výsledky již uplatněné v předchozích letech (viz oddíl B2.1 str. 4 a odstavec B3.1.2 str. 6) budou hodnoceny podle bodové tabulky v Příloze 1, je v rozporu s principem, že kritéria hodnocení musí být předem známá a závazná.“

**Zdůvodnění:** „Skutečnost, že výsledky uplatněné v letech 2003 až 2007 budou bodovány podle tabulky, která je známa až poté co výsledky byly uplatněny, představuje hodnocení výsledků se zpětnou platností. Odporuje to jednak principu, že kritéria hodnocení mají být předem známá a závazná (tomuto kritériu naopak vyhovuje posuzování správnosti zařazení výsledku podle jeho definice v době, kdy byl uplatněn). Postup, kdy se používá zpětného hodnocení podle každoročně měněné tabulky, je také v rozporu se zcela samozřejmým požadavkem, aby výzkumná organizace měla možnost si své hodnocení nejen na základě odvedených výsledků spočítat a také cíleně ovlivňovat volbou publikačních médií. Za daného stavu, kdy se bodové hodnocení mění každoročně, nelze v době uplatnění výsledku ani zdaleka odhadovat jeho bodovou hodnotu v okamžicích hodnocení – každý rok je jiná. Tuto obecně platnou zásadní připomínku konkretizují pro jednotlivé druhy výsledků připomínky následující.“

**Odmítnutí připomínky ze strany RVVI:** „Tato připomínka není relevantní. Každý poskytovatel vyhlásil veřejnou soutěž na poskytnutí podpory nebo případně zveřejnil výzvu k předkládání návrhů výzkumných záměrů vždy s cílem naplnit svoji koncepci VaV na příslušné období, přičemž ve všech takových koncepcích se klade důraz na dosahování výsledků kvalitních a srovnatelných se světem. Povinnosti poskytovatele je při hodnocení návrhů projektů nebo výzkumných záměrů posoudit cíle a předmět řešení jednotlivých projektů a výzkumných záměrů tak, aby své vize z koncepce

vyplývající naplnil, a to i v roce 2002 či dříve. Existence metodiky nemůže ovlivnit rozhodování poskytovatele o tom, zda návrh projektu či výzkumného záměru přijme a poskytne mu podporu na řešení projektu či výzkumného záměru. V opačném případě by se ze strany poskytovatele jednalo o tendenční rozhodování bez ohledu na to, zda řešení projektu či výzkumného záměru má být skutečným přínosem pro daný obor.“

- Připomínka ČKR-10: „Pro výsledky uplatněné ve sbornících platí analogicky připomínka 3. Údaje v databázi ISI Proceedings navíc nejsou vždy věrohodné. Není zdůvodněno, proč pro výběr bodovaných sborníků byla zvolena právě databáze ISI Proceedings.“

Zdůvodnění: „Viz zdůvodnění připomínky 2. Soupis konferencí (pořádaných v letech 2001 až 2006) v ISI Proceedings není věrohodný. Konference nelze přesně identifikovat. U konferencí ze seznamu je uváděn sloupec „ISSN“. Je v něm zahrnuto i ISBN? Některá identifikační čísla nejsou uvedena vůbec. Z periodicky pořádaných konferencí jsou uváděny jen některé. Například je uvedena 8th International Conference on Differential Geometry and Applications (konaná 2001), perioda je tříletá, konference 9th International Conference on Differential Geometry and Applications (konaná 2004) již uvedena není.“

Vypořádání RVVI uvedené jako částečná akceptace zní: „Tato část je Radě pro výzkum a vývoj předkládána variantně:

Varianta A) v Hodnocení 2008 články ve sbornících hodnotit podle navrženého systému s navrženým počtem bodů (tj. podle zařazení sborníku do ISI Proceedings – 20 bodů),

Varianta B) v Hodnocení 2008 články ve sbornících hodnotit podle navrženého systému s menším počtem bodů (tj. podle zařazení sborníku do ISI Proceedings – 8 bodů),

Varianta C) v Hodnocení 2008 nezahrnout, provést analýzu údajů ISI Proceedings a do hodnocení výsledků zahrnout až v roce 2009.“

- Připomínka ČKR-14: „Do hodnocení vstupují výsledky, které nejsou srovnatelné s recenzovanými publikacemi, měly by být vyloučeny.“

Zdůvodnění: „V B.3.1.2 jsou v bodech 4 a 5 uvedeny výsledky, u kterých nemusí existovat nic, co odpovídá recenznímu řízení nebo citacím. Není jasný ani vztah k tabulce v příloze 1, podle níž se budou hodnotit výsledky v roce 2008 (text na str. 6.) V kategorii 4, tj. u patentového řízení, se hodnotí pouze originalita, nikoli užitečnost nebo relevance. Bez skutečného uplatnění patentu jde tedy o ekvivalent sice autorsky původní, avšak nerecenzované publikace s nulovými citacemi. U uplatněných patentů chybí vyhodnocení ve stylu „total cost of ownership“, tj. vyhodnocení finančního přínosu patentu z prodeje licencí versus všechny náklady na pořízení patentu, tj. mzdy, materiál, stroje, a poplatky za patent, případně i za soudní spory na vynucení patentu.

Věcně neodůvodněná je preference patentů USA a Japonska. V USA se často nehodnotí faktická použitelnost patentu. Podobně v Japonsku je ochrana patenty poměrně slabá, takže firmy spoléhají na firemní tajemství, nikoli na vynutitelnost patentových práv.

V kategorii 5 jsou uvedeny druhy výsledků S, T, jejichž definice chybí v tabulce 2. Není vhodné zahrnovat do bodovaných výsledků autorizovaný software – v této kategorii se dá vykázat jakkoli triviální program (např. výpočet faktoriálu), který autor napíše v rámci řešení projektu a zařadí do evidence poskytovaných programů.“

Odmítnutí připomínky ze strany RVVI: „Poskytovatel odpovídá za to, že jím předané výsledky jsou ve vztahu k poskytované podpoře relevantní, že se jedná o výsledky činností ve VaV a že jsou správné (viz připomínky výše). Definice výsledků P, Z a S jsou dostatečně přesné a poskytovatel při svém hodnocení nebo příslušný patentový úřad (tj. peer review) jsou srovnatelné s recenzním řízením např.

publikačních výsledků. Vztah vyjmenovaných kategorií k příloze 1 je více než zřejmý (např. výsledek J v části B.3.1.2. je stejný jako výsledek J v příloze 1). U patentů je odlišeno, zda jde o patent pouze udělený nebo zda je využíván. Navíc na základě kritických připomínek (i ze strany ČR) a požadavky na nezohledňování výdajů na řešení výzkumných aktivit (tj. nákladů na dosažení výsledků) je tento požadavek na zohlednění ekonomických přínosů protichůdný. Lze tedy hodnotit výsledky na základě jejich dosažení, nebo na základě nákladů na jejich dosažení – ovšem potom je třeba to zohledňovat ve všech částech. Tabulka 2, jak z názvu vyplývá, je výpisem definic ve struktuře pro rok 2009. Výsledek T jako samostatný neexistuje již od roku 2006 (což je mimochodem v příloze 1 uvedeno), druh výsledků S bude od roku 2009 rozdělen do několika kategorií. Příloha 2 neříká, že výsledek R bude bodově hodnoceným výsledkem s hodnotou vyšší než nula. Tento druh výsledku je definován s ohledem na to, že do současné doby byl součástí druhu S.“

- Připomínka ČR-19: „Databáze ISI není oborově neutrální.“  
Zdůvodnění: „V odborné literatuře existují průkazná data o mezioborové nevyváženosti dat ISI. Metodika by měla tuto nevyváženost korigovat a redukovat adekvátně hodnocení u oborů, které jsou preferovaně obsaženy v ISI, posílit indexem obory, které jsou v ISI zastoupeny špatně (obory humanitní a aplikované vědy).“  
Akceptace strany RVV (s ignorováním faktu, že v připomínce jsou výslovně zmiňovány i aplikované vědy, které do NRRE nejsou zahrnuty): „Tato skutečnost byla důvodem pro zavedení oborů NRRE a vyššího bodového ohodnocení výsledků vztahujících se k oborům zahrnutým v NRRE.“
- Připomínka RVŠ-3: „Druh výsledku B - není zřejmé, proč by musela odborná kniha být vydána **tiskem** s uvedeným nákladem – navrhuje vypustit.“  
Zdůvodnění: „Mnohem vyšší citovanost a použití lze předpokládat u elektronického díla vystaveného (či prodávaného) na internetu. Aktivita předních nakladatelství směrem k poskytování on-line přístupu do svých knih jasně podporují tento moderní a efektivní způsob přístupu k vědeckým informacím (např. Taylor & Francis eBooks, Wiley InterScience OnlineBooks).“  
Odmítnutí připomínky ze strany RVVI: „Návrh metodiky je výsledkem Komise pro hodnocení výsledků VaV, která již od listopadu roku 2007 prováděla podrobné analýzy úrovně všech druhů výsledků včetně zpřesňování definic tak, aby nedocházelo k tendenčnímu vydávání „knih“ v elektronické podobě. Informace o výsledcích jednání Komise (zápisy z jednání) jsou zveřejněny na [www.vyzkum.cz](http://www.vyzkum.cz).“
- Připomínka RVŠ-6: „Druh výsledku D - „Sborník musí být evidován v **databázi ISI Proceedings společnosti Thomson Scientific**“ – nesouhlasíme s vazbou na ISI Proceedings.“  
Zdůvodnění:  
 1) Stávající seznam konferencí (a příbuzných akcí) ukazuje na netransparentní zařazení konferencí do tohoto seznamu. Způsob zařazování není nikde vysvětlen, přitom u konferencí jsou vybírány často jen některé ročníky. Např. v seznamu „Thomson 2001-2006 unique conferences“ je mezi cca 57000 konferencí uvedena i Annual IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing, ročník 10, 11, 13 a 14 a chybí ročník 12, který se konal v Seattle, 2003 (<http://www.hpdc.org/past.html>). Dále např. je v seznamu „1st Siberian Russian Student Workshop on Electron Devices and Materials (EDM 2000)“, ovšem další ročníky již chybí. Lze se jen dohadovat, že pravděpodobně uvedení konference souvisí s citací některého příspěvku ve Web of Science.  
 2) VŠ a ani AV nemají zaplacený přístup do prohlížení a vyhledávání článků v tomto zdroji. Podle sdělení Asociace VŠ knihoven se s rozšířením grantu MŠMT, ze

kterého se platí přístup do ISI Web of Knowledge, nepočítá. Pokud nebude zajištěn vstup do této databáze, mělo by zařazení článku do tohoto zdroje malý praktický význam.“

Vypořádání ze strany RVVI označené jako částečná akceptance: „Tato část je Radě pro výzkum a vývoj předkládána variantně:

Varianta A) v Hodnocení 2008 články ve sbornících hodnotit podle navrženého systému s navrženým počtem bodů (tj. podle zařazení sborníku do ISI Proceedings – 20 bodů),

Varianta B) v Hodnocení 2008 články ve sbornících hodnotit podle navrženého systému s menším počtem bodů (tj. podle zařazení sborníku do ISI Proceedings – 8 bodů),

Varianta C) v Hodnocení 2008 nezahrnout, provést analýzu údajů ISI Proceedings a do hodnocení výsledků zahrnout až v roce 2009.“

- Připomínka RVŠ-10: „Databáze ISI není oborově neutrální.“  
Zdůvodnění: „V odborné literatuře existují průkazná data o mezioborové nevyváženosti dat ISI. Metodika by měla tuto nevyváženost korigovat a redukovat adekvátně hodnocení u oborů, které jsou preferovaně obsaženy v ISI, posílit indexem obory, které podporují inovační výkonnost ČR a jsou v ISI zastoupeny špatně.“  
Odmítnutí připomínky ze strany RVV: „Publikace v Jimp jsou, v souladu s Reformou systému VaVal v ČR definovány jako výsledky základního výzkumu, nelze tedy u takových výsledků posuzovat jejich inovační potenciál. V tomto ohledu jsou znevýhodněny ty obory, které jsou definovány jako NRRE.“
- Připomínka RVŠ-15: „Do hodnocení vstupují výsledky, které nejsou srovnatelné s recenzovanými publikacemi určené k podpoře inovačních procesů – položky 4 a5.“  
Zdůvodnění: „V B.3.1.2 jsou v bodech 4 a 5 zahrnovány výsledky, u kterých nemusí existovat nic, co odpovídá recenznímu řízení nebo citacím. Není jasný ani vztah k nedatované tabulce v příloze 1. V kategorii 4 u patentového řízení se hodnotí pouze originalita, nikoli užitečnost nebo relevance, bez skutečného uplatnění patentu je to tedy ekvivalent nerecenzované publikace (pouze publikace autorsky původní) s nulovými citacemi. U uplatněných patentů chybí vyhodnocení ve stylu „total cost of ownership“, tj. vyhodnocení finančního přínosu patentu z prodeje licencí versus všechny náklady na pořízení patentu, tj. mzdy, materiál, stroje, a poplatky za patent, případně i za soudní spory na vynucení patentu. Stejně nelze vyhodnotit finanční přínos článků a odborných knih ve vztahu k podpoře konkurenceschopnosti ekonomiky země poskytující finance. Neodůvodněné věcně je preferování patentů USA a Japonska. V USA se často nehodnotí faktická použitelnost patentu (některé patenty jsou navíc značně sporné, viz např. U.S. patent 5,965,809: Metoda určení velikosti podprsenky (přímým měřením), patent udělen vynálezci Edwardu Pechterovi v roce 1999). Jsou tyto typy patentů opravdu to, oč se RVV jedná? Podobně v Japonsku je ochrana patenty poměrně slabá, takže firmy spoléhají na firemní tajemství, nikoli na vynutitelnost patentových práv.  
V kategorii 5 jsou uvedeny kategorie S, T, jejichž definice chybí v tabulce 2. Je zásadně nesmyslné hodnotit autorizovaný software – v této kategorii se dá vykázat jakkoli triviální program (např. výpočet faktoriálu), který autor napíše v rámci řešení a zařadí do evidence poskytovaných programů (řešením není ani úplata za takové programy, která může být fingovaná, navíc by to nepokrývalo open source software).“  
Odmítnutí připomínky ze strany RVV: „Poskytovatel odpovídá za to, že jím předané výsledky jsou ve vztahu k poskytované podpoře relevantní, že se jedná o výsledky činností ve VaV a že jsou správné (viz připomínky výše). Definice výsledků P, Z a S jsou dostatečně přesné a poskytovatel při svém hodnocení nebo příslušný

patentový úřad (tj. peer review) jsou srovnatelné s recenzním řízením např. publikačních výsledků. Vztah vyjmenovaných kategorií k příloze 1 je více než zřejmý (např. výsledek J v části B.3.1.2. je stejný jako výsledek J v příloze 1). U patentů je odlišeno, zda jde o patent pouze udělený nebo zda je využíván. Navíc na základě kritických připomínek (i ze strany ČR) a požadavky na nezohledňování výdajů na řešení výzkumných aktivit (tj. nákladů na dosažení výsledků) je tento požadavek na zohlednění ekonomických přínosů protichůdný. Lze tedy hodnotit výsledky na základě jejich dosažení, nebo na základě nákladů na jejich dosažení – ovšem potom je třeba to zohledňovat ve všech částech.

Tabulka 2, jak z názvu vyplývá, je výpisem definic ve struktuře pro rok 2009. Výsledek T jako samostatný neexistuje již od roku 2006 (což je mimochodem v příloze 1 uvedeno), druh výsledků S bude od roku 2009 rozdělen do několika kategorií.

Příloha 2 neříká, že výsledek R bude bodově hodnoceným výsledkem s hodnotou vyšší než nula. Tento druh výsledku je definován s ohledem na to, že do současné doby byl součástí druhu S.

- **Připomínka RVŠ-16:** „Chybí sankce pro fiktivní projekty vypisované místo veřejných výběrových řízení – týká se poskytovatelů i uživatelů.“  
Zdůvodnění: „V metodice nejsou žádné mechanismy sankcí pro fiktivní „výzkumné“ projekty, u kterých se evidentně nejedná o výzkum. Typickým případem je odpovědnost bývalého Ministerstva informatiky jako poskytovatele a RVV jako uživatele výsledku u projektu pod označením MI20042007. Tři roky trvající projekt za 15 milionů Kč s počtem výsledků v evidenci RIV rovným nule je samou RVV užíván pro provoz databáze RIV. Metodika by měla vědomým uživatelům tohoto druhu podvodů udílet sankce, pokud jsou to subjekty financované ze státního rozpočtu.“  
Odmítnutí připomínky ze strany RVV: „Uvedený projekt je realizován jako infrastruktura VaV a byl podporován zcela v souladu se zákonem č. 130/2002 Sb. a vybrán na základě veřejné soutěže (údaje jsou dostupné ve veřejně přístupných údajích IS VaV). Tvzení autora připomínky o podvodu je nemístné a není založeno na faktech. Podobné aktivity zaměřené na rozvoj infrastruktury jsou v souladu s usnesením vlády ze dne 23.6.2004 č. 644 z hodnocení (stejně jako v uplynulých letech) vyňaty. K uvedenému projektu je třeba rovněž upozornit na skutečnost, že projekt byl ukončen v roce 2007, byl poskytovatelem vyhodnocen a v souladu s § 31 odst. 6 zákona č. 130/2002 Sb. budou ve stanoveném termínu předány i údaje o výsledcích. Namátkou lze uvést další aktivity zaměřené na infrastrukturu VaV, které nelze (s ohledem na zaměření) objektivně hodnotit podle dosažených výsledků: Projekt 1N04058 - Informační zdroje na podporu výzkumu v Informatice (příjemce Masarykova univerzita), Projekt 1N04144 - Multilicence na vstup do Web of Knowledge (celkem 39 účastníků), Projekt 1N04151 - Informační zdroje pro zemědělský a potravinářský výzkum (příjemce Ústav zemědělských a potravinářských informací) apod. Dále jsou některé programy VaV zaměřeny výhradně na rozvoj infrastruktury, např. LI – Informační zdroje pro výzkum a vývoj, LP – Zpřístupňování výsledků výzkumu a vývoje, které rovněž nejsou součástí hodnocení.“

## Připomínkové řízení v roce 2009

## Pro výsledky uplatněné od roku 2008 včetně:

Druh výsledku		I – obory NRRE <sup>0)</sup>	II – ostatní obory
J <sub>imp</sub>	článek v impaktovaném časopise <sup>1)</sup>	10 až 305 <sup>2)</sup>	
	článek v prestižním impaktovaném časopise ( <i>Nature, Science, Proc. Natl. Acad. Sci. USA</i> ) <sup>3)</sup>	500	
J <sub>neimp</sub>	článek v recenzovaném časopise	světově uznávané databáze <sup>4)</sup>	8
		seznam recenzovaných periodik <sup>4)</sup>	4
B	odborná kniha	světový jazyk <sup>5)</sup>	40
		ostatní jazyky	20
D	článek ve sborníku <sup>6)</sup>	8	
P	patent	evropský nebo mezinárodní patent (EPO, USPTO), patent USA a Japonska	500
		český nebo národní patent s výjimkou patentu USA a Japonska, který je využíván na základě platné licenční smlouvy	200
		ostatní patenty <sup>7)</sup>	40
Z	poloprovoz, ověřená technologie, odrůda, plemeno	100	
F	užitný vzor	40	
	průmyslový vzor	40	
G	prototyp, funkční vzorek	40	
H	poskytovatelem realizované výsledky	40	
N, L	certifikované metodiky a postupy, specializované mapy s odborným obsahem	40	
R	software	40	
V	výzkumná zpráva, která je výsledkem obsahujícím utajované informace	50	

- **Připomínka ČKR-23 (zásadní):** „Str. 6, poznámka 11 pod čarou: Zvolit jiné, relevantní kritérium kladené na přípustné sborníky (kategorie „recenzované sborníky“).“  
**Zdůvodnění:** „Požadavek zařazení sborníku do ISI Proceedings (dřívější název) jako nutná podmínka k tomu, aby publikacím v něm uveřejněným bylo přiděleno nenulové bodové hodnocení, nemá žádné opodstatnění oproti jiným kritériím kladeným na sborník. *Databáze je nespolehlivá* (lze doložit konkrétními příklady – výběr sborníků pro zařazení se neděje na základě kritérií kvality, mezi konáním konference a zařazením sborníku do databáze je až několikaletá prodleva, ISBN elektronické a tištěné verze se liší a nedojde ke spárování, některé sborníky z prestižních periodicky pořádaných mezinárodních konferencí databáze neobsahuje, nebo obsahuje jen některé jejich ročníky, apod.). Vliv výzkumných organizací a vydavatelů, zejména českých, i v případě sborníků z prestižních mezinárodních konferencí na zařazení do databáze je mizivý. Požadavek zařazení sborníků do ISI Proceedings je čistě formalistickým kritériem a jeho souvislost s kvalitou publikace není nijak zdůvodněna. Kritéria kladená na sborníky nepřipouští v některých případech vůbec uplatnit některé výsledky aplikovaného výzkumu, jejichž publikace v recenzovaných sbornících umožní rychlejší vstup aplikovaných výsledků do praxe.“  
**Odmítnutí ze strany RVV** (bez zohlednění toho, že se námitka týkala i aplikovaných oborů a bez kvantifikace toho, co znamená „přijatelná míra“): „Po podrobné a dlouhé diskusi bylo rozhodnuto, že databáze ISI Proceedings v přijatelné míře pokrývá spektrum oborů a v rámci nich pořádaných konferencí a podobných akcí.“

- **Připomínka ČKR-44 (zásadní):** „Příloha 1, str. 19, Patenty jsou silně nadhodnoceny. Mezinárodní a užívané národní patenty snížit na polovinu, „ostatní patenty“ zrušit. I mezinárodní patenty započítat pouze tehdy, jsou-li prokazatelně využívány (na základě platné licenční smlouvy).“  
Zdůvodnění: „Pouhé udělení patentu (pro přidělení 500 bodů patentu evropskému, mezinárodnímu, USA a Japonsko nevyžaduje, aby byl patent využíván) není samo o sobě dokladem, že jde o hodnotný výsledek VaV. Pokud je patent využíván na základě platné licenční smlouvy, přináší zisk, a přínos institucionální podpory „za body“ za tento patent je v podstatě zdvojeným financováním. „Ostatní patenty“ by neměly být bodově hodnoceny vůbec, často jde o drobné přípravky či nástroje, jejichž přínos k úrovni aplikovaného výzkumu je sporný.“  
Odmítnutí ze strany RVV: „Tím, že danému výsledku je udělen patent, je ze strany příslušných patentových úřadů potvrzeno, že splňuje kritéria pro udělení patentu. Nelze rozlišovat patenty na horší či lepší. Systém poskytování institucionální podpory na základě dosažených výsledků je celý de facto zdvojeným financováním, neboť každého výsledku v RIV bylo dosaženo řešením aktivity s veřejnou podporou – tedy náklady na dosažení výsledků již byly tvůrcům uhrazeny v této veřejné podpoře. Stejným způsobem, jak je v připomínce argumentováno, by bylo možno zpochybňovat přínos článků v časopisech nebo knih.“
- **Připomínka ČKR-45:** „Příloha 1, str. 19, F, G, R:  
Výsledky F a G bodově odlišit snížením bodů za funkční vzorek.  
Obecně je třeba hodnocení těchto výsledků (F, G, R) snížit.  
Upřesnit a zpřísnit definici software.“  
Zdůvodnění:  
Ad (a) U funkčního vzorku se nepředpokládá průmyslové využití.  
Ad (b) Vysoké bodové ohodnocení drobných výsledků aplikovaného výzkumu povede k jejich inflaci, a tím fakticky ke snížení úrovně aplikovaného výzkumu (v rozporu s proklamovanou snahou o její zvýšení).  
Ad (c) Software by měl být za výsledek základního výzkumu považován jen tehdy, pokud byl publikován v některém vědeckém časopise, spolu se studií jeho fungování, nebo komerčně uplatněn v určité softwarové knihovně (nikoliv jednorázově), nejlépe vyvíjené a šířené bezplatně, jako statistická knihovna R některým výzkumným pracovištěm.  
Odmítnutí ze strany RVV: „Nejedná se o konkrétní připomínku ale o polemiku nad závěry Komise pro hodnocení výsledků a Rady pro výzkum a vývoj. Po podrobné a dlouhé diskusi a na základě analýz, které si Komise pro hodnocení provedla, bylo rozhodnuto o bodovém ohodnocení jednotlivých druhů výsledků. Rovněž tak bylo rozhodnuto, že za světové jazyky budou označeny uvedené jazyky. Software rozhodně nepatří mezi základní výsledky základního výzkumu a o tom, zda se jedná o relevantní výsledek dané výzkumné aktivity je kompetentní rozhodnout právě a jen poskytovatel, který na danou výzkumnou aktivitu poskytuje veřejnou podporu a jehož prostřednictvím je výsledek do RIV předáván.“
- **Připomínka RVŠ-1 (zásadní):** „Původní znění: str. 7 pozn. 15: Jedná se o databáze Scopus (<http://www.scopus.com/scopus/home.url>) a ERIH (<http://www.esf.org/research-areas/humanities/researchinfrastructures-including-erih.html>). Návrh na změnu: Jedná se o databáze Scopus (<http://www.scopus.com/scopus/home.url>), ERIH (<http://www.esf.org/research-areas/humanities/researchinfrastructures-including-erih.html>), Zentralblatt MATH (<http://www.zentralblatt-math.org/zmath/>) a MathReview (<http://www.ams.org/mathscinet/>).  
Zdůvodnění: Původní znění opomíjí existenci mezinárodně uznávaných oborových databází, které mají velmi dobrou tradici a mají daný obor a periodika v něm lépe

zmapované. Navrhované doplněné databáze pokrývají recenzované a mezinárodně uznávané matematické časopisy, které v původně uvedených databázích pokryty nejsou.“

Odmítnutí ze strany RVV: „Neakceptováno. Po podrobné a dlouhé diskusi bylo rozhodnuto, že databáze Scopus a ERIH pokrývají celé spektrum oborů. Připomínka bude diskutována při přípravě Metodiky 2010.“

- Připomínka RVŠ-4 (zásadní): „Příloha č.1 Výsledky typu R, software, 40 bodů. Návrh na změnu: Vyřadit z bodového hodnocení.“  
Zdůvodnění: „Současná definice umožňuje bodování triviálního softwaru tvořeného jen za účelem bodového zisku. Chybí jakýkoliv způsob objektivního rozlišení mezi užitečným, netriviálním softwarem a softwarem potěmkinovským, tvořeným pro body.“  
Odmítnutí ze strany RVV: „Neakceptováno. Nelze tvůrcům takového výsledku upřít právo na hodnocení tohoto výsledku. Úroveň na posouzení, zda se jedná či nejedná o relevantní výsledek, je spíše apelem na poskytovatele, aby důsledně plnili povinnosti uložené jim zákonem č. 10/2002 Sb. Pro ohodnocení řešení výzkumných aktivit a správnost a pravdivost údajů předávaných do RIV. I zde byla možnost škálování diskutována, zatím však bez akceptovatelného výsledku. Připomínka bude znovu diskutována při přípravě Metodiky 2010.“
- Připomínka RVŠ-5 (zásadní): „Příloha č. 1, poznámka 4 a Příloha č. 2, poznámka 6: sborník musí být evidován v databázi Conference Proceedings Citation Index – Science nebo Social Science & Humanities (dříve ISI Proceedings) společnosti Thomson Reuters. Návrh na změnu: sborník musí být evidován v databázi Conference Proceedings Citation Index – Science nebo Social Science & Humanities (dříve ISI Proceedings) společnosti Thomson Reuters nebo Google Scholar, CiteSeer nebo ACM's Digital Library.  
Zdůvodnění: „ISI Proceeding nepokrývá dostatečně informatické obory a nemá tedy dostatečnou relevanci. Viz závěr č. 9 na str. 6 následujícího článku: [http://www.informaticseurope.org/ECSS08/papers/Research\\_evaluation\\_CACM.pdf](http://www.informaticseurope.org/ECSS08/papers/Research_evaluation_CACM.pdf)“.  
Odmítnutí ze strany RVV: „Po podrobné a dlouhé diskusi bylo rozhodnuto, že databáze ISI Proceedings v přijatelné míře pokrývá spektrum oborů a v rámci nich pořádaných konferencí a podobných akcí.“
- Připomínka RVŠ-6 (zásadní): „Příloha č. 2, písmeno D: D – článek ve sborníku – 8. Návrh na změnu: D – článek ve sborníku – 12 (informatické obory) / 8 (ostatní obory).“  
Zdůvodnění: „Prestižní publikace v oblasti informatiky a IT jsou publikovány především na špičkových konferencích – na rozdíl od jiných oborů, kde prestižní práce jsou publikovány především ve špičkových časopisech. Viz závěr č. 2 na str. 3 následujícího článku: [http://www.informaticseurope.org/ECSS08/papers/Research\\_evaluation\\_CACM.pdf](http://www.informaticseurope.org/ECSS08/papers/Research_evaluation_CACM.pdf)“  
Odmítnutí ze strany RVV: „Neakceptováno. Zdůvodnění pro diferencované hodnocení příspěvků ve sbornících pro obory informatické a neinformatické nelze akceptovat.  
V opačném případě by bylo relevantní naopak např. článkům v časopisech v informatických oborech dát bodové ohodnocení nižší než u oborů jiných.“



**Připomínkové řízení v roce 2010**

Druh výsledku			I – obory NRRE <sup>0)</sup>	II – ostatní obory	
J <sub>imp</sub>	článek v impaktovaném časopise <sup>1)</sup>		10 až 305 <sup>2)</sup>		
	článek v prestižním impaktovaném časopise ( <i>Nature</i> , <i>Science</i> , <i>Proc. Natl. Acad. Sci. USA</i> ) <sup>3)</sup>		500		
J <sub>neimp</sub>	článek v recenzovaném časopise	světově uznávané databáze <sup>4)</sup>	Scopusu * 12		
			ERIH	A 30	12
				B 20	11
C 10	10				
J <sub>rec</sub>	článek v českém recenzovaném časopise	seznam recenzovaných periodik <sup>4)</sup>		10 4	
B	odborná kniha <sup>5)</sup>	světový jazyk	angličtina, čínština, francouzština, němčina, ruština a španělština	40 40	
		ostatní jazyky		20	
D	článek ve sborníku <sup>6)</sup>		8		
P	patent	evropský nebo mezinárodní patent (EPO **, USPTO), patent USA a Japonska		500	
		český nebo národní patent s výjimkou patentu USA a Japonska, který je využíván na základě platné licenční smlouvy		200	
		ostatní patenty <sup>7)</sup>		40	
Z	poloprovoz, ověřená technologie, odrůda, plemeno		100		
F	užitný vzor		40		
	průmyslový vzor		40		
G	prototyp, funkční vzorek		40		
H	poskytovatelem realizované výsledky		40		
N, L	certifikované metodiky a postupy, specializované mapy s odborným obsahem		40		
R	software		40		
V	výzkumná zpráva, která je výsledkem obsahujícím utajované informace <sup>8)</sup>		50		
R	software	<p>Výsledek „Software“ realizoval původní výsledky výzkumu a vývoje, které byly uskutečněny autorem nebo týmem, jehož byl autor členem. Jedná se o výsledek, kdy software vznikl prokazatelně v souvislosti s řešením výzkumné aktivity a jeho autorem (tvůrcem) je / jsou osoby podílející se u příjemce (nebo dalšího účastníka) na řešení výzkumné aktivity, a který může být volně využíván v souladu s licenčními podmínkami tvůrce a v souladu s § 16 zákona č. 130/2002 Sb. Nejedná se o software, který příjemce vytvořil pouze pro svoji potřebu a který využívá pouze příjemce nebo další účastník, nebo který je určen výhradně a pouze po potřebě poskytovatele (tzn. pokud není jeho vývoj dán požadavkem právních předpisů).</p> <p><b>Upozornění k výsledkům druhu R:</b> Podmínkou pro zařazení takového výsledku do IS VaVal bude uzavření příslušné smlouvy o využití/uplatnění výsledku mezi autorem výsledku (tj. příjemcem event. dalším účastníkem) a uživatelem(-li) (realizátorem(-y)) výsledku, tak aby byl doložen ekonomický přínos výsledku R v minimální výši 1 mil. Kč</p>			

- Připomínka ČÚZK-138:** „V poznámce <sup>19)</sup> na straně 26 Metodiky je uvedeno „Vlastní výpočet je velmi složitý, matematicky je to úloha z lineárního programování, ...“. To prakticky znamená, že výstupy výpočtu hodnot bodů jsou pro zúčastněné prakticky nekontrolovatelné a hodnoty bodů se nedají ani vydedukovat. Celá metodika hodnocení je postavena na nesourodé kombinaci matematicky náročného způsobu výpočtu a subjektivně stanovených hodnot bodů a poměru 85:15 za výsledky druhu J, B, C, D k výsledkům druhu P, Z, F, G, H, N, R, V. To společně s některými diskutabilními (popis delší 64 znaků) či problematickými kritérii (vyčíslení ekonomických parametrů) a obtížně ovlivnitelnými vnějšími faktory (kniha je již evidována v Národní knihovně v Praze, avšak dosud není uvedena v České národní databázi, protože z kapacitních důvodů čeká na zpracování) snižuje důvěryhodnost v objektivitu hodnocení a způsobu rozdělování finančních prostředků. Žádáme proto, aby byly zveřejněny podklady, na jejichž základě byly stanoveny jednotlivé parametry pro hodnocení včetně bližšího popisu matematického aparátu použitého pro výpočet hodnoty bodu.“

**Odmítnutí ze strany RVVI:** „Matematický vztah nelze vyjádřit pomocí vzorce. Poznámka pod čarou byla odstraněna. Jiný mechanismus výpočtu není do zavedení oborových metodik možný. Další zmiňované části této připomínky jsou zodpovězeny již výše.“
- Připomínka ČÚZK-141:** „U výsledků druhu „R – software“ je podmínkou pro zařazení takového výsledku do IS VaVal doložení ekonomického přínosu výsledku v minimální výši 1 mil. Kč. Tento obecně správný požadavek nelze objektivně vyčíslit v případech, kdy uživatelem je státní správa. Tento výsledek je specifický, nemá na trhu analogii a je užíván v komplexu jiných technologií a postupů. Žádáme proto tuto podmínku zrušit či umožnit výjimku (např. snížení výše ekonomického přínosu výsledku na 200 tis. Kč), pokud je výstup užíván ve státní správě.“

**Odmítnutí ze strany RVVI:** „Výsledek druhu R je aplikovaným výsledkem, který na základě definice není určen pro využití státní správou. Pro využití státní správou by měly být určeny výsledku druhu H a V, případně N. U tohoto druhu výsledku lze vyčíslit jeho ekonomický přínos i v případě, že bude využíván státní správou.“
- Připomínka RVŠ-255:** „Na str. 9 je uvedena věta „Údaje o výsledcích dosažených v minulém roce (pro hodnocení 2010 v r. 2009 a předchozích) a o změnách výsledků v letech předchozích, je nutné předávat v aktuální platné struktuře údajů IS VaVal a v souladu s platnými definicemi pro aktuální rok (tj. pro hodnocení 2010 v souladu s definicemi pro r. 2010).“, ze které vyplývá, že pro výsledky za rok 2009 budou platit definice, které jsou součástí připomínkované metodiky, tzn. definice podle metodiky, která dosud nebyla schválena. Přitom ve srovnání s dokumentem „Předávání údajů do Informačního systému výzkumu, experimentálního vývoje a inovací RIV – Rejstřík informací o výsledcích 2010“, který je stále vyvěšen jako platný na stránce <http://www.vyzkum.cz> a který popisuje způsob zadávání výsledků do RIVu v r. 2010, došlo k zásadní změně u definice výsledku typu R-software. Zásadně nesouhlasíme s takovýmto postupem v době, kdy na VŠ jsou výsledky již uzavřeny a těsně před odesláním, protože na výsledky z r. 2009 tak budou aplikována dodatečně jiná pravidla, než ta, která byla v době odevzdávání výsledků do RIV známa. Rada vlády takovýmto krokem zpochybňuje celý systém hodnocení vědy a jen nahrává kritikům nových trendů v hodnocení VaVal v ČR. Navrhujeme zachovat oznamování změn definic výsledků tak, jak to bylo v předchozích metodikách (např. v metodice 2008 byly uvedeny definice, které platily od r. 2009, v metodice 2009 byly definice, které měly platit od r. 2010 atd. V metodice 2010 by tedy měly být definice výsledků, které budou platit až od r. 2011). Jedná se o projev dříve kritizovaného přístupu, kdy se pravidla stanoví nebo mění až po období, kdy jsou dosahovány a vykazovány výsledky.“

Reakce RVVI: „Akceptováno. U softwaru bylo doplněno, že podmínka milionu korun jako zásadní principiální změna platí od roku 2011.“

- Připomínka ČKR-273 (zásadní): „Nová definice výsledku druhu R-software sice omezí účelové chování VO, ovšem za cenu nemožnosti vykázat řadu kvalitních výsledků (např. u volně dostupného softwaru nelze zjistit a doložit jeho skutečný ekonomický přínos). Do metodiky se tímto navíc zavádí nejednotnost, protože minimální ekonomický přínos není vyžadován u dalších aplikovaných výsledků (např. Z, F či G). Podmínky pro zařazení výsledku typu R (smlouva o uplatnění výsledku a ekonomický přínos výsledku v minimální výši 1. Mil. Kč) jsou přísnější než podmínky pro zařazení výsledku typu Z (pouze smlouva o uplatnění výsledku), přitom bodové hodnocení výsledku typu R (40 bodů) je výrazně nižší než bodové hodnocení výsledku typu Z (100 bodů). Mělo by být jasně vysvětleno, co znamená formulace „fyzické ověření stažení SW“ u způsobu verifikace u výsledku R-software v tabulce 1. Není možné požadovat, aby veškerý software byl komukoli volně dostupný. Pokud bude fyzické stažení SW chráněno např. licenčními podmínkami, je to důvod k vyřazení výsledku? Požadavek ekonomického přínosu u výsledku R v minimální výši 1 mil. Kč je naprosto nesmyslný. Jednak z toho důvodu, že ekonomický přínos jako jediné kritérium relevantnosti SW pro vstup do RIV je nevhodný - existuje řada významných SW řešení, které nebyly vyvíjeny na komerční bázi a práva k jejich užití jsou poskytována bezúplatně. Vyhodnocení a především prokázání ekonomického přínosu je v tomto případě téměř nemožné. Pokud přesto přijmeme ekonomický přínos jako kritérium relevantnosti SW pro vstup do RIV, není toto kritérium jednoznačně vymezeno - jedná se o tržby nebo zisk?, jaké je rozhodné období (rok, 5 let, 10 let nebo celá doba využívání výsledku)?, jedná se o ekonomický přínos jednorázový nebo opakovaný? Kromě toho, je-li SW vyvinutý v rámci určitého projektu (například projekty MPO), je specifikace očekávaných přínosů tohoto SW závaznou součástí projektu. Pokud je celkový zisk z užití/prodeje SW očekáván ve výši 0,5 mil. a je splněn, bude z hlediska RIVu takový SW diskvalifikován. Naopak, když v projektu bude celkový zisk z užití/prodeje SW očekáván ve výši 10 mil. Kč a bude dosaženo pouze výše 1 mil. Kč, bude takovýto výsledek v RIVu hodnocen přesto, že v rámci projektu nedošlo ke splnění očekávaných výsledků. *Navrhujeme*: Zvýšit bodové hodnocení výsledku typu R alespoň na 100 bodů, tedy na hodnotu hodnocení výsledku typu Z a u výsledku typu R zrušit nesmyslnou podmínku doložení ekonomického přínosu v minimální výši 1 mil. Kč.“

Zdůvodnění: „Při posuzování kvality softwaru by měla být respektována možná různorodost tohoto typu výsledků. Může se jednat jak o software, který přímo realizuje výsledky základního výzkumu a vývoje v oblasti computer science a matematiky a má těžko vyčíslitelný ekonomický přínos (viz např. vysoce kvalitní a volně šiřitelný statistický software „R“), tak i o typický výsledek aplikovaného výzkumu s vysokým ekonomickým přínosem. Pro hodnocení softwaru z hlediska VaVal by nemělo být podstatné, kdo je jeho uživatelem. Ekonomické hledisko nemůže být bráno jako jediné kritérium pro zařazení softwaru do kategorie R. Stanovení pevné hranice ekonomického přínosu (1 milion Kč) je z hlediska metodiky hodnocení zcela nesystémové (není u žádné jiné kategorie výsledků VaVal).“

Reakce RVVI (bez ohledu na to, že v odkazované připomínce byl řešen jiný problém): „Vysvětleno, viz připomínka č. 255.“

- Připomínka RVŠ-274 (zásadní): „Kategorie R je nepřiměřeně tvrdě stanovena s ohledem na reálné právní podmínky i autorskou praxi. Podmínka smlouvy dokazující doložitelnost „ekonomického přínosu výsledku“ je zmatečná, protože cena licence/programu není totéž jako ekonomický přínos pro zákazníka – stačí tedy smlouva o nákupu softwaru za jednu korunu se závazkem použít daný program v takovém nasazení, které za nějakou stanovenou dobu klientovi přinese ekonomický přínos jeden milion. Podmínka poskytování softwaru na základě licence pomíjí

poskytování licence formou služby (tzv. SSME) a představuje výrazné omezení možností efektivního nakládání s produkovaným duševním vlastnictvím. Formulace o „volném používání v souladu s licenčními podmínkami tvůrce“ je věcně nesmysl i tam, kde se s licencem pracuje – licenční podmínky nebude stanovovat tvůrce jako fyzická osoba, jak požaduje Metodika, ale příjemce, který bude v typických případech zaměstnavatelem tvůrce, který pro něj program zpracuje jako zaměstnanecké dílo. Požadavek existence smlouvy mezi autorem programu a uživatelem je v přímém rozporu s obecnými zásadami, ve kterých bude jako subjekt smlouvy vystupovat zaměstnavatel autora, nikoli autor sám. Je to absurdní poskytnutí práv autorovi výsledku, které nemá obdobu v ostatních případech (např. u patentů nebude „patent“).

Reakce RVVI (opět bez souvislosti s referovaným problémem nebo použitelností reakce na něj): „Akceptováno, viz. připomínka č. 255.“

- Připomínka RVŠ-275 (zásadní): „U aplikovaných výsledků (v definicích část II) by zásadně měla být stanovena podmínka výsledných výnosů z užití výsledku vyšších než veškerých vynaložených nákladů na získání takového výsledku (včetně nákladů dotačních a včetně následné platby v podobě institucionálního financování, které stát za takto uplatněné výsledky následně poskytne), jinak se jedná o evidentně nevhodné nakládání s veřejnými prostředky, protože je to financování aktivit, které jsou fakticky ztrátové.“

Reakce RVVI (bez ohledu na to, že je chybně referováno o obsahu předchozích připomínek, kde se nepochybně uvažovalo o ekonomickém přínosu, nýbrž jeho unifikované stanovení bez ohledu na skutečný stav): „Vysvětleno. Principiálně odporuje předchozím zásadním připomínkám, které požadují vyřadit ekonomické parametry (SW) i tam, kde byly zavedeny a kde to má věcné opodstatnění. Tento vnitřní rozpor v připomínkách vzniklo nedostatečným spojením řady dílčích připomínek od jednotlivých autorů.“

- Připomínka RVŠ-281 (zásadní): „Podmínkou pro zařazení výsledku R do IS VaVal má být uzavření smlouvy o využití/uplatnění výsledku mezi autorem výsledku (tj. příjemcem event. dalším účastníkem) a uživatelem nebo uživateli, příp. s realizátorem výsledku tak, aby byl doložen ekonomický přínos výsledku R v minimální výši 1 mil. Kč. Zdá se být zvláštní, že podobné podmínky nejsou zavedeny např. u výsledků typu G. Nejrozumnějším řešením u výsledků typu G a R, které nepodléhají registraci, je úprava počtu bodů na úroveň podobných výsledku namísto nesystémového definování speciálních podmínek (jako je ekonomický přínos v minimální výši 1 mil. Kč). Stejně tak by bylo i rozumné zvýšit počet bodů za výsledek typu D minimálně na 10 bodů.“

Reakce RVVI (bez toho, aby se zabývala tím, že vyčíslitelnost ekonomického přínosu užití programu nesouvisí s uzavřením smlouvy o využití výsledků): „Vysvětleno. § 11 zákona č. 130/2002 Sb. stanovuje jednoznačně povinnost příjemce při ukončení řešení projektu aplikovaného výzkumu uzavření smlouvy o využití výsledků. Proto kritérium ověřitelnosti je stanoveno správně. Kritérium je takto stanoveno, protože výsledek může být vykázan před ukončením řešení projektu, tj. smlouva o využití výsledků nemusí být ještě uzavřena.“

- Připomínka RVŠ-291: „Věcně je problematické stanovení bodových hodnot v kategorii P, kde chybí porovnání celkových nákladů s výnosy, připuštěna je fakticky možnost realizace patentu např. za jednu korunu, zcela chybí zohlednění amerických „patent pools,“ kde jsou patenty mezi zúčastněnými sdíleny bezplatně. Ve srovnání s programy, které se musí prodávat nejméně za milion, je to neodůvodnitelná libovůle normotvůrce (zcela chybí, autoři metodiky ji zřejmě neznají), zatímco

programy se musí prodávat nejméně za milion. Obdobně chybí kvantifikace přínosů u Z.“

Reakce RVVI (bez toho, aby se zabývala nekonzistencí se svou odpovědí k 281, kde předpokládá, že smlouva k využití výsledku obsahuje i ekonomický přínos): „Vysvětleno. Porovnání celkových nákladů a přínosů (efektivnost) u hodnocení výsledků výzkumných organizací bylo na základě zásadních připomínek řady výzkumných organizací včetně RVŠ a AV ČR atd. opuštěno. Není důvod toto udělat pouze v jediné kategorii (patentní), která je v celkovém podíle hodnocení velmi minoritní (1.8% bodového hodnocení).“

- Připomínka MŽP-328: „Požadujeme do materiálu doplnit nové druhy výsledků a navrhuje následující text: Do přílohy č. 2 doplnit (str. 37): Xa – specializované databáze.

Databáze či ucelený soubor databází převážně vlastních dat výzkumného charakteru nebo specializovaná databáze vybavená analytickými nástroji pro zpracování a hodnocení uložených údajů. U výsledku Specializované databáze budou do RIV povinně uváděny údaje o využití souboru databází či specializované databáze vybavené analytickými nástroji pro zpracování a hodnocení uložených údajů na straně poskytovatele nebo na straně zpracovatele programu či jiného orgánu veřejné správy.

Do přílohy č. 1 doplnit (str. 30): Xa - vytvoření databáze nebo uceleného souboru databází převážně vlastních dat výzkumného charakteru za 200 bodů, Xa - roční provoz a aktualizace databází nebo uceleného souboru databází převážně vlastních dat výzkumného charakteru.

Do přílohy č. 2 doplnit (str. 37): Xb – sbírky genofondů živých organismů a sbírky neživých přírodnin. Soustředění a dlouhodobé provozování sbírek genofondů živých organismů nebo sbírek neživých přírodnin s nejméně 1 tisícem položek. Podmínkou je dostupný průběžně aktualizovaný katalog položek a přístupnost sbírek k vědeckému zkoumání. (...)“

Reakce RVVI (směšující vytvořenou databázi s programem, který ji eventuálně využívá): „Neakceptováno. Pro tento druh výstupu je určen druh výsledku R – software, za předpokladu, že se opravdu jedná o sw aplikaci pracující s daty obsaženými v předmětné databázi. V případě, že se jedná o vznik souboru dat, který nebude sloužit pro potřeby výzkumu, nelze takto vzniklý výstup (databázi) označovat za výstup výzkumu. Předložené ideové návrhy budou Komisí pro hodnocení výsledků RVVI diskutovány s cílem navrhnout takové formulace definic výsledků, které by skutečně zaručovaly výsledky odpovídající výstupům výzkumu a vývoje.“

## Informatics Europe – zásady pro korektní hodnocení

S přístupem k hodnocení zvoleným Radou vlády pro výzkum a vývoj a její Komisí pro hodnocení výsledků kontrastují doporučení Informatics Europe [10], která reflektují specifickou situaci informatiky jako kombinace disciplíny inženýrské, přírodovědné i matematické, stejně jako specifickou publikační kulturu, která se v informatice ustanovila. Základní požadavky, které Informatics Europe ve svém pozičním dokumentu ustanovila, jsou:

1. Informatika je svébytné disciplína kombinující vědu s inženýrstvím. Hodnocení výzkumu musí být upraveno s ohledem na její specifickou povahu.
2. Význačným rysem publikování výsledků v informatice je důležitost výběrových konferencí a knižních publikací. Časopisy nepředstavují automaticky prestižnější způsob publikace.

3. K hodnocení impaktu výzkumu v informatice jsou artefakty jako software stejně důležité jako publikace.
4. U informatických publikací zpravidla pořadí autorů nenese význam. Pokud není specificky uvedeno jinak, nemělo by se k němu při hodnocení výzkumníků přihlížet.
5. Numerické hodnoty jako například počty citací nesmí být nikdy užívány jako jediné hodnotící kritérium. Musí být filtrovány prostřednictvím interpretace člověkem, zejména s ohledem na možné chyby, a doplněny hodnocením peer review a zhodnocením jiných výstupů, než pouze publikací.
6. Počty publikací nejsou adekvátním indikátorem hodnoty výzkumu. Měří produktivitu, nikoli však impakt nebo kvalitu.
7. Každé hodnotící kritérium, zejména kvantitativní, musí být založeno na jasných a zveřejněných kritériích.
8. Numerická porovnání nesmí být užívána pro srovnání mezi disciplinami.
9. Při posuzování publikací a citací je ISI Web of Science nedostatečným nástrojem pro většinu oblastí informatiky a nesmí být pro tento účel užíván. K alternativám patří Google Scholar, CiteSeer a (potenciálně) ACM's Digital Library.
10. Hodnotící kritéria musí sama podléhat hodnocení a revizi.

Z obsahu Metodiky Rady pro výzkum a vývoj i konkrétních reakcí na vznášené připomínky k návrhům Metodiky je zřejmé, že tato doporučení nejsou s přístupem Rady pro výzkum, vývoj a inovace slučitelná. V obecné rovině lze podobný odsudek vyslovit i na základě analýzy citačních statistik, jak ji publikovala Mezinárodní matematická unie [8].

### Patenty jako hodnocení aplikovaného výzkumu

V pojetí Metodiky jsou patenty hodnoceny výrazně velkými bodovými hodnotami, nicméně fakticky se jedná o hodnocení výstupu, které svou povahou odpovídá nerecenzovaným publikacím. Realizace patentů a jejich hodnocení se nevejde do časového okna hodnocení. Patentový úřad sice zkoumá originalitu řešení, nikoli však faktickou užitečnost nebo použitelnost.

Patenty samy o sobě nestimulují invenci, ale jsou nástrojem boje s konkurencí na trhu. Patenty rychlost výzkumu nestimulují, ale brzdí [14]. Z oblasti softwaru a pokusů využít softwarových patentů stojí za připomenutí kauzy, které mohly mít potenciálně devastující dopad, jako byl pokus SCO z března 2003 žalovat IBM z porušení práv k operačnímu systému Unix (firma SCO po pěti letech od své neúspěšné žaloby zbankrotovala). V současné době se rozbíhá potenciálně podobný spor, kdy v první polovině srpna 2010 podává Oracle žalobu na Google z porušení několika patentů vztahujícího se k platformě programovacího jazyka Java (Oracle před časem koupil firmu Sun, která Javu vyvinula) jako implementace operačního systému Android, který Google používá ve svých smartphonech. Zdá se, že žaloba by neměla mít velkou šanci na úspěch, protože Google svůj software vyvinul bez použití technologie Sunu, žaloba sama ovšem v takovém případě jen potvrzuje, že jde o právní tah jedné společnosti proti úspěšnému produktu společnosti jiné.

Rozsáhlá studie fungování amerického patentového systému [1] došla na základě analýzy evropských i amerických dat k závěru o tom, že ze srovnání nákladů na získávání a udržení patentů ve srovnání s přínosy patentových licencí vyplývá celková společenská ztrátovost fungování celého systému: „*Medián [hodnoty patentu] slouží jako rozumná míra „hodnoty“ typického patentu. Tato hodnota není ve skutečnosti není nijak vysoká [přibližně 10 tisíc dolarů v cenách z roku 1992 pro americké patenty a zhruba čtvrtina této částky u patentů*

*v Německu, Francii a Velké Británii] a může být menší, než součet nákladů za právní služby a administrativní poplatky, které jsou pro udělení patentu potřeba. Každý patent je jako sázka do loterie. Vynálezci jsou ochotni finančně ztrácet na platbách do takové loterie s vyhlídkou možnosti velké výhry na jednom patentu. Průměrná hodnota placená za patent [mezi 50 a 500 tisíci dolarů u amerických patentů a cca 16 tisíc u patentů evropských] pak lépe odpovídá částce, kterou je vynálezce za takový lístek do loterie ochoten zaplatit před tím, než získá informaci o kvalitě svého vynálezu. Je to průměr, ve kterém jsou zohledněny malé pravděpodobnosti velkých výher, stejně jako mnohem běžnější nízké hodnoty patentů.“*

Výrazná státní podpora, kterou do této směřuje vládní reforma financování výzkumu a vývoje a na které přes námitky na tento problém z různých stran upozorňující Rada pro výzkum, vývoj a inovace doposud zcela nekompromisně trvala, je podporou sázení v této „patentové loterii.“ Vzhledem k tomu, že se takto budou rozdělovat finance z omezeného celkového objemu prostředků, je velmi pravděpodobné, že tyto částky sníží finance směřující do pracovišť produkujících kvalitní výsledky ve výzkumu, kde užití dat WoS sice některé oblasti neoprávněně diskriminuje a z toho hlediska není optimální vzhledem k pobídkám, které v různých vědních oborech vytváří, nevede však samo o sobě k podpoře pseudovýsledků.

Z hlediska uplatnění patentových práv se ukazuje jako zvlášť důležitá schopnost vymezit přesné hranice uplatnění patentu. U abstraktních pojmů toto vymezení zpravidla zcela selhává, což z infromatických atrefaktů vytváří zvlášť nevhodný předmět patentování. Z amerického prostředí jsou sice známy příklady patentovaných trivialit, aktuální vývoj po soudním verdiktu amerického Nejvyššího soudu v kauze Bilski v. Kapos na konci června 2010 ukazuje možnost, že převládne doktrína znemožňující patentovat abstraktní principy maskované jejich počítačovou implementací. Je pravděpodobné, že takový vývoj by ovlivnil i snahy EU umožnit softwarové patenty pozitivně ve smyslu nezavádění takové možnosti.

## Software jako inovace

Hodnotící pravidla metodiky zavedla jako „inovační“ produkt vycházející z informatiky kategorii softwaru. Ve starších verzích se jednalo o tzv. autorizovaný software, kde jediným definičním znakem byla skutečnost, že je nabízen k licenčnímu užití. Nový návrh metodiky z roku 2010 přidává podmínku ekonomického přínosu nejméně jeden milion Kč. Zásadní slabinou tohoto přístupu je fixace jednoho modelu poskytování softwarových produktů, modelu poskytování licence na vyvinutý software (koncept pocházející cca z roku 1976, kdy ho Bill Gates uplatnil jako obchodní model pro programovací jazyk Basic vyvinutý pro personální počítač Altair). Mimo zorné pole vládní Metodiky zůstává software využívaný na základě otevřených systémů, resp. programů s otevřeným zdrojovým kódem (viz např. [12]).

Progresivní oblast poskytování služeb v oblasti IT, tzv. *service science* [7], zůstává rovněž mimo uvažovaná paradigmatata. Jedná se přitom o koncept, který má v prostředí s dobře rozvinutou síťovou infrastrukturou předpoklady s prostým poskytováním licencí soupeřit. V České republice se navíc velmi úspěšně usadily průmyslové aplikace tohoto konceptu (IBM, Infosys), které z hlediska možného využití produkce nových znalostí a technik využitelných v praxi mají velký potenciál dalšího růstu.

Další zcela pominutou oblastí je tzv. experimentální informatika, tj. konstrukce netriviálních softwarových nebo hardwarových systémů nebo experimentování s nimi. Ve Spojených státech byla tato oblast identifikována jako vysoce důležitá pro rozvoj výzkumu pro americkou vědu i průmyslové aplikace již v roce 1979 [4] a později americká Národní Akademie věd publikovala i manuál, ve kterém tuto oblast americkým výzkumným pracovištím popsala a identifikovala zvláštnosti od „běžných“ vědních oborů [3].

Další v řadě vynechaných typů výstupů jsou výstupy na pomezí informatiky a klasických vědních disciplín. Informatika svými modely i metodou transformace systémů představuje vedle teorie a experimentů třetí metodologii vědy [6], rovněž tento aspekt na pomezí interdisciplinárních aplikací a základního výzkumu zůstává metodikou zcela nepostižen.

## Závěr

Informatika je z hlediska metod hodnocení zpracovaných do Metodiky, jak ji připravila Rada pro výzkum, vývoj a inovace, ve zvlášť špatné situaci. Tam, kde se jedná o informatiku jako vědní disciplínu, trpí všemi neduhy tzv. amatérské bibliometrie [5] zejména v tom, jak se snaží vyhovět politickým požadavkům na jednoduché hodnocení jedním číslem. V oblasti inovací má zvolený model posuzování výsledků všechny koncepty, které se nevejdou do konceptu placení licence za poskytnutý software. Z hlediska politických proklamací je sice informatika jedním z vysoce perspektivních oborů, hesla o budování informační společnosti však tváří v tvář neadekvátním metodám posuzování výsledků a jejich hodnoty vyznívají poněkud problematičtěji.

Na příčiny tohoto stavu lze ukázat zcela adresně – jsou to členové Rady pro výzkum, vývoj a inovace a její Komise pro hodnocení výsledků, kteří vznášené připomínky vědomě ignorovali. Srovnání profesních standardů hodnocení výsledků výzkumu i využívání progresivních prvků v oblasti nasazování inovací obnažuje malou kompetenci konání Rady pro výzkum, vývoj a inovace.

## Literatura

- [1] Bessen, J. and Meurer, M. J.: Patent Failure: How Judges, Bureaucrats, and Lawyers Put Innovators at Risk, Princeton University Press, 2008
- [2] Bitlaw: Are Software and Business Methods Still Patentable after the Bilski Decisions? (<http://www.bitlaw.com/software-patent/bilski-and-software-patents.html>)
- [3] Computer Science and Telecommunications Board: Academic Careers for Experimental Computer Science, National Academies Press, 1994
- [4] Feldman, J. A. and Sutherland, W. R.: Rejuvenating Experimental Computer Science, Communications of the ACM, September 1979, pp. 497–502
- [5] Gläser, J. and Laudel, G.: The Social Construction of Bibliometric Evaluations, in R. Whitley and J. Gläser (eds.). The Changing Governance of the Sciences, Springer Science+Business Media D.V., 2007, pp. 101-127
- [6] Gruska, J.: A Perception of Informatics, Academia Europea, květen 2010 ([http://www.ae-info.org/attach/Acad\\_Main/Sections/Informatics/Personal\\_Views/10-05-05-Gruska-Informatics.pdf](http://www.ae-info.org/attach/Acad_Main/Sections/Informatics/Personal_Views/10-05-05-Gruska-Informatics.pdf))
- [7] Hefley, B. and Murphy, W., eds.: Service Science, Management and Engineering, Education for the 21st Century, Springer, 2008, 384 p.
- [8] Joint Committee on Quantitative Assessment of Research (IMU, ICIAM a IMS): Citation Statistics, červen 2008 (<http://www.mathunion.org/fileadmin/IMU/Report/CitationStatistics.pdf>)
- [9] Mattern, F.: Bibliometric Evaluations of Computer Science – Problems and Pitfalls, European Computer Science Summit – ECSS 2008, Oct. 9-10, 2008, Zurich
- [10] Meyer, B., Choppy, Ch., Staunstrup, J., and van Leeuwen, J.: Research evaluation for computer science, Communications of the ACM, April 2009, pp. 31-34.



- [11] Moed, H. F.: Citation Analysis in Research Evaluation, Springer 2005, 346 p.
- [12] Open ePolicy Group: Roadmap to Open ICT Ecosystems, Berkman Center for Internet & Society, Harvard university, 2005
- [13] Sandström, U.: A Metric for Academic Performance applied to Australian universities, 2001-2004, WCU-2, Shanghai 2007
- [14] Stiglitz, J. and Sulston, J.: Who Owns Science, Institute for Science, Ethics and Innovation, University of Manchester, červenec 2008
- [15] USPTO: Memorandum on Supreme Court Decision in Bilski s. Kappos, červen 2010 ([http://www.bitlaw.com/source/uspto/2010\\_USPTO\\_Bilski\\_Memo.PDF](http://www.bitlaw.com/source/uspto/2010_USPTO_Bilski_Memo.PDF))

## Technická příloha:

1. Stručná informace o projektu  
*Stanislav Žák*
2. Analýza portálu pro podporu sítě informatiků v ČR  
*Kamil Matoušek, Jaromír Doležal, Jiří Doležel, Jiří Kubalík, Martin Nečaský*
3. Informatický výzkum v regionech - sběr dat pro potřeby připravovaného informatického webového portálu  
*Jiří Šíma, Martin Víta*
4. Nabídka ke spolupráci v rámci projektu  
*Stanislav Žák*



## Stručná informace o projektu

Projekt „Sociální síť informatiků v regionech ČR (SoSIReČR)“ působí v rámci operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (prioritní osa 2 Terciární vzdělávání, výzkum a vývoj, oblast podpory 2.4 Partnerství a sítě). Partnery projektu jsou Univerzita Karlova v Praze (MFF), Vysoká škola ekonomická v Praze, Ústav informatiky AV ČR, v. v. i., České vysoké učení technické v Praze (FEL) a Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola Šumperk.

Cílem projektu je přispět ke konkurenceschopnosti České republiky v oboru informatiky cestou vytvoření komunitní sítě informatiků ze všech regionů republiky jako základu pro partnerství nejrůznějších typů. Síť je vytvářena zpočátku na základě osobních kontaktů (semináře, workshopy, regionální síť kontaktů, pravidelná práce skupin osob na reflexi postavení informatiky ve společnosti) a dále bude budována a také zastřešena webovým portálem spoluvytvářeným informatickou komunitou. (Plán portálu a jeho role jsou od jeho autorů z FEL ČVUT a MFF UK výstižně popsány v úvodní části následujícího příspěvku „Analýza portálu ...“).

Pro podporu spolupráce institucí informatického výzkumu a vzdělávání se soukromým sektorem a státní správou mapujeme za pomoci informatické komunity obsah a úroveň terciárního vzdělávání v informatice (MFF UK). Dále mapujeme informatický výzkum v regionech pro potřeby vznikajícího portálu a provádíme analýzu výzkumu a vývoje v regionech a jeho perspektiv (ÚI AV ČR). Zabýváme se také otázkou lidských zdrojů v oblasti ICT a posílením vztahů mezi hospodářskou sférou a akademickým světem prostřednictvím sociální sítě (VŠE). Všechny tyto aktivity jsou zaměřeny k tématu konkurenceschopnosti české informatiky.

Průběh a výsledky projektu vytvářejí předpoklady jak ke komunikaci uvnitř informatické komunity tak ke komunikaci a spolupráci s hospodářským světem a se státní správou a přispívají tak k překonání rozdrobenosti informatického světa v České republice a ke zvýšení jeho akceschopnosti. Jako o významném příspěvku ke konkurenceschopnosti se uvažuje mimo jiné o vytváření spojených velkých programátorských týmů či o velkých společných evropských projektech.

V říjnu tohoto roku projekt dovrší první rok svého trvání. Doufáme, že výsledky prvního roku i výsledky dvou let následujících splní očekávání do projektu vkládaných.

*Stanislav Žák*

# Analýza portálu pro podporu sítě informatiků v ČR

Kamil Matoušek<sup>1</sup>, Jaromír Doležal<sup>1</sup>, Jiří Doležel<sup>1</sup>, Jiří Kubalík<sup>1</sup>, Martin Nečaský<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakulta elektrotechnická, České vysoké učení technické v Praze  
Technická 2, 166 27 Praha 6

[matousek,dolezja7,dolezjir,kubalik}@fel.cvut.cz](mailto:{matousek,dolezja7,dolezjir,kubalik}@fel.cvut.cz)

<sup>2</sup> Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze  
[necasky@ksi.mff.cuni.cz](mailto:necasky@ksi.mff.cuni.cz)

## 1 Úvod

Projekt SoSIReČR je zaměřen na vybudování sociální sítě informatiků v regionech ČR<sup>1</sup> s cílem zlepšit postavení informatiky v ČR a její přínos společnosti a zvýšit konkurenceschopnost ČR v oblasti informatiky. Kromě jiných prostředků, použitých k dosažení těchto cílů, jako jsou konference, workshopy a semináře, síť regionálních kontaktů, je v rámci projektu vyvíjen i webový portál s prvky sociální sítě, který poskytne zastřešující platformu pro aktivní spolupráci informatiků. Portál bude sloužit jednak jako centralizovaný zdroj relevantních informací různého druhu, navíc poskytne služby a prostředky pro využití těchto informací směrem ke sjednocení komunity informatiků v ČR a zefektivnění komunikace aktuálních problémů a provádění aktivit v této oblasti.

Hlavní přínos portálu SoSIReČR vidíme v těchto oblastech:

- Usnadnění komunikace mezi informatiky v regionech i s dalšími subjekty z oblasti vzdělávání a výzkumu, hospodářské sféry a státní správy prostřednictvím globálního fóra resp. tematicky zaměřených fór pro centralizovanou diskusi náležitých témat v oblasti informatiky, jako např. studijní plány, financování výzkumu, apod.
- Zpřístupnění velkého množství informací, materiálů a odkazů ohledně informatiky a informatiků (studijní materiály, dokumentace úspěšných projektů, apod.).
- Navazování a rozvíjení spolupráce, vytváření pracovních či zájmových skupin, vyhledávání vhodných entit (lidí, institucí, výzkumných týmů, firem).
- Zprostředkování nabídky a poptávky pracovních příležitostí.

Tento příspěvek shrnuje výsledky první fáze vývoje portálu, kterou byla analýza požadavků, zajišťovaná společně týmy ČVUT a MFF. První část nejprve podává stručnou analýzu čtyř vybraných zahraničních projektů, zaměřených na spolupráci vědců, vývoj a vzdělávání. Budou stručně popsány základní rysy těchto portálů a vyjmenovány nejdůležitější závěry, vyplývající z analýzy, s ohledem na připravovaný portál SoSIReČR. Ve druhé části příspěvku popíšeme páteř sociální sítě informatiků v regionech ČR, kterou má portál podporovat. Představíme dvě důležité charakteristiky osob i dalších entit v síti: znalostní a vědecké profily. Ty umožní strukturovaným způsobem popsat znalosti a vědecké zaměření a poskytne tak pokročilejší nástroje pro vyhledávání a porovnávání entit v sociální síti v porovnání s existujícími řešeními. Nakonec budeme demonstrovat výhody použití znalostních a vědeckých profilů na základních případech užití.

---

<sup>1</sup> Sem se řadí pracovníci a studenti regionálních vyšších odborných škol a vysokých škol a pracovníci zabývající se vzděláváním, výzkumem a vývojem v regionálních výzkumných organizacích.

## 2 Analýza vybraných portálů pro vědu, výzkum a inovace

V zahraničí existují podobné projekty zaměřené na spolupráci vědců, vývoj a vzdělávání, proto jsme začali nejdříve s jejich analýzou. Pro analýzu jsme si zvolili následující čtyři portály, které jsou provozovány již minimálně třetím rokem:

- ResearchGate [1],
- SciSpace [2],
- Epernicus [3],
- ScienceStage [4].

Portály srovnáváme z pohledu poskytovaných funkcí, přehlednosti jejich rozmístění a vzájemné provázanosti, a hodnocení a důvěryhodnosti obsahu.

### 2.1 ResearchGate

Portál ResearchGate je navržen pro spolupráci vědců a sdílení souvisejících dat. Podle našeho názoru má ze zkoumaných portálů nejvíce propracované funkce. Portál naplno využívá možnosti automaticky doporučovat obsah na základě uživatelského profilu, který je rozsáhlý a dobře strukturovaný. Portál poskytuje možnost vyhledání článků v interních i externích databázích, a to nejen na základě klíčových slov, ale také na bázi analýzy volně dostupných abstraktů. U výsledků hledání je v procentech zobrazena relevance jednotlivých klíčových slov použitých vyhledávacím systémem, což působí jako zpětná vazba na člena portálu, aby byl schopen lépe formulovat své další dotazy. Sémantické vyhledávání je dále využito u funkce *Similar Abstract Search*, která na základě abstraktu umožňuje nalézt podobné články k článku, na kterém autor právě pracuje. Obdobně je vyhledávání využito u funkce *Journal Finder*, která pak na základě abstraktu článku uživatele poskytne výčet možných časopisů vhodných pro publikaci. Portál nabízí také podporu pro zveřejnění nabídky a poptávky pracovních příležitostí.

Hlavní uživatelské rozhraní pro čerpání ověřených informací představuje tzv. *ResearchBlog*, který shrnuje již publikované, recenzované články nebo důležité myšlenky a koncepty. Pro rychlou distribuci informací je dostupný informační kanál *News* a pro často aktualizované příspěvky je možné použít kanál *RSS*. Publikace na *ResearchBlogu* procházejí pečlivým schvalovacím procesem členy portálu. Obsah na portálu ResearchGate je možné označit jako nevhodný nebo naopak použít funkci „I like this“ pro pozitivní hodnocení, které není anonymní, což dále přispívá k důvěryhodnosti obsahu.

Uživatelský profil na portálu ResearchGate je příkladem správné struktury, dobře využitelné pro automatické doporučení obsahu. Obsahuje základní informace jako kontakty a odbornost uživatele. Dále seznam publikací uživatele v interní i externích databázích (pro vložení je možné použít reference v několika formátech), seznam oblíbené literatury, kterou si uživatel přeje sdílet s dalšími členy, seznam potvrzených a ověřených kontaktů uživatele a seznam skupin, jichž je uživatel členem. Pro zveřejnění široké škály informací slouží blog. Součástí uživatelského profilu portálu ResearchGate je také nástroj pro vizualizaci vazeb. Vizualizovat lze prakticky všechny vazby uživatelského profilu, například vazby na publikace podle žurnálů a země původu autorů.

Úvodní stránka portálu obsahuje celkový přehled, poštu, nastavení a vyhledávání. Úvodní stránka také umožňuje personalizaci portálu, dostupné jsou například panely *News in my network*, *Researchers you might know* a *Next appointments*. Část *Researches* podporuje přímou spolupráci mezi členy. Podpora týmové spolupráce je pak v části *Groups* a součástí skupin je vlastní diskuzní fórum *Discussion board*. Součástí podpory práce s literaturou jsou funkce pro doporučení obsahu.

Velice rozšířenou funkcí na tomto portálu jsou doporučení pro pozvání kolegů do systému pomocí importu vazeb (např. seznamů e-mailových kontaktů) nebo pomocí doporučení výzkumné skupiny.

## 2.2 SciSpace

Tento portál poskytuje svým členům pouze základní nástroje sociální sítě určené pro spolupráci. Klíčovým rysem portálu SciSpace je komplexnost oblíbených položek *bookmarks*. Přidávat oblíbené položky je možné u většiny položek portálu. Další funkcí podporující oblíbené položky je nástroj *bookmarklet* k integraci do webového prohlížeče, který při stisku tlačítka *bookmark it* odešle odkaz k uložení do *profilu uživatele* na portálu SciSpace. U většiny položek portálu SciSpace je také možnost přihlásit se k odběru pomocí RSS. U portálu SciSpace představují skupiny uživatelů speciální entity s vlastním blogem, prostorem pro sdílení souborů a se stejnými položkami a nástroji, které jsou dostupné v profilu jednotlivého uživatele.

## 2.3 Epernicus

Portál Epernicus je více zaměřen na komunikaci a nástroje pro vytváření vazeb uživatelů s podobným zaměřením. Skupiny uživatelů zahrnují jednak specifické obecné komunity, do nichž se uživatel musí zařadit již při registraci, dále pak volitelné skupiny vytvářené uživateli a také tzv. *Automated networks*, do nichž je člen portálu zařazován automaticky na základě uživatelského profilu.

Klíčovým rysem portálu je aplikace BenchQ, která slouží k rychlé distribuci otázek a odpovědí v komunitě portálu. Rychlosti spolupráce pomáhá možnost distribuce otázek pomocí elektronické pošty včetně možnosti odpovědět na otázku opět e-mailovou zprávou, která je zpracována a následně vložena do portálu. Aplikace také umožňuje podrobně specifikovat, jaké podmnožině členů portálu bude otázka položena. Za zmínku stojí také vizualizace vazeb členů portálu.

Uživatelský profil je svým rozsahem srovnatelný s portálem ResearchGate a je také dobře strukturovaný pro automatické zpracování. Profil se dělí na dosažené vzdělání a praxi, krátké shrnutí výzkumného zaměření uživatele ve formě jednoho odstavce, odborné znalosti uživatele, seznam dosažených ocenění, seznam vlastních publikací, umožňuje vkládat prezentace a materiály z konferencí spolu s doprovodnými informacemi, seznam oblíbených stránek a oblíbených dokumentů. Navíc je možné vložit soubor obsahující životopis. Uživatele, respektive uživatelské profily, je možné označit jako nevhodné nebo jim lze naopak dávat souhlasné hodnocení, v případě portálu Epernicus nazývané „Kudos“.

## 2.4 ScienceStage

Portál ScienceStage je zaměřen primárně na prezentaci a sdílení multimédií, a to i pro komerční sféru. Svoji prezentaci (*Stage*) zde má mnoho známých zahraničních univerzit, například Yale University. Své prezentace a vysílání zde mají televizní stanice a kanály, spíše menšího charakteru, které jsou zaměřeny na vědu. Charakteru multimediálního portálu odpovídají i nástroje pro práci s obsahem.

Základní prezentace je na portálu dostupná zdarma, je však možno si zakoupit i profesionální varianty prezentací, které zahrnují vystavení do popředí, zvýšené limity uložení dat, multimediální přehrávač HD-videa a další výhody. Obsah portálu je možné procházet bez registrace a přihlášení. Návštěvník je pouze omezen na obsah, který je členy označen jako veřejný. Multimediální zdroje hodnotí uživatelé na stupnici 1-5.

Úvodní stránku přihlášeného uživatele má nejprehlednější ze všech analyzovaných portálů. Plní dokonale funkci rozcestníku, neboť obsahuje odkazy na všechny funkce portálu.

Uživatelský profil je v případě portálu ScienceStage díky zaměření na prezentaci multimédií shodný s prezentací *Stage*. Rozdělen je pouze na tři části: část se základním údaji, část s adresou a vědeckým zaměřením, které se vybírá ze nabízeného seznamu a nepojmenovaná část, obsahující informace o pracovních zkušenostech, projektech, publikacích a grantech. Tyto upřesňující informace nejsou dále stukturovány, vkládají se jako odstavce textu, což není příliš vhodné pro automatické doporučování obsahu. Nastavení soukromí je možné provést pouze u oblíbených položek. U *Stage* je možné v sekci Blogstream přepisovat poznámky. Hlavní funkcí je zde možnost vkládat audiovizální materiály a textové dokumenty.

## 2.5 Porovnání portálů

Nejdříve zmiňme nejdůležitější společné rysy analyzovaných portálů sociálních sítí.

*Uživatelský profil* obsahuje klíčové informace pro identifikaci uživatele – člena portálu. Hodnověrná identifikace uživatele umožňuje posoudit důvěryhodnost a relevanci jím předkládaných informací. Na základě uživatelského profilu mohou být uživateli aktivně předkládány informace jako alternativa ke klasickému (pasivnímu) vyhledávání. Pro automatizované zpracování a doporučování obsahu je třeba, aby byl uživatelský profil co nejvíce a nejlépe strukturovaný.

*Úvodní stránka přihlášeného uživatele*, člena portálu, je samozřejmě nejčastěji navštěvovanou stránkou. Stránka nemusí být jen strohým rozcestníkem portálu, ale může v sobě obsahovat také upoutávku na zajímavé funkce pro uživatele, kteří o nich ještě nevědí. Některé portály zde uvádějí výčet posledních vykonaných funkcí (událostí), zatímco jiné předkládají nabídku „doporučených“ funkcí na základě uživatelského profilu. Těmito doporučeními s konkrétním náhledem se portály snaží přispět k intuitivnosti systému. Jejich cílem ale také může být zachycení pozornosti uživatele tak, aby se vydal prozkoumat nabízený informační kanál. Některé portály typicky umožňují personalizaci úvodní stránky a to přidáním panelů typu „widgets“ nebo jiných.

*Úvodní stránka nepřihlášeného uživatele*, návštěvníka portálu, je důležitá pro oslovení potenciálních zájemců. Může obsahovat vybrané funkce i pro neregistrované návštěvníky. Například portál ResearchGate umožňuje bez přihlášení zobrazit pracovní příležitosti, základní informace o svých členech a výzkumných skupinách. Detailní profily a další funkce jsou dostupné až po přihlášení. Portál Epernicus bez přihlášení žádné své funkce nenabízí, zobrazuje opět jen veřejný profil svých členů. Portál ScienceStage naopak nabízí všechny informace i pro nepřihlášené uživatele. Strategii některých portálů bývá nechat ze začátku systém otevřený a po určitém čase ho částečně uzavřít. Úplně uzavřený systém nedává prostor uživatele zaujmout, naopak otevřený systém nemotivuje uživatele k registraci. Vhodné je také použít pro nové členy nebo návštěvníky určitou demonstraci funkcí za účelem seznámení se možnostmi jaké portál nabízí či nabídnou části plné funkcionality s opakujícími se výzvami k registraci.

Při porovnání analyzovaných portálů se zaměříme na použité uživatelské profily a související podpůrné nástroje (Tabulka 1) a dále na ostatní vybrané aspekty analyzovaných portálů (Tabulka 2).



Tabulka 1: Podrobné srovnání propracovanosti uživatelského profilu.

Položky a funkce profilu uživatele	ResearchGate	SciSpace	ScienceStage*	Epernicus
Možnost uzavření účtu	O	O	X	X
Nastavení soukromí	XXX	XXX	X	XX
Záložky, oblíbené položky	X	XXX	X	O
Vědní obor	XX	O	X	X
Blog a diskuze	XX	X	X	O
Informace týkající se zaměstnání	X	XX	X	XX
Informace týkající se výzkumu	XXX	O	X	XXX
Informace týkající se vzdělání	XXX	X	X	XXX
Indikace statusu uživatele	O	O	X	O
Export profilu	X	O	O	O
Vědecké publikace	XX	O	X	X
Prezentace	X	O	XXX	X

\* Analyzována byla základní neplacená verze uživatelského profilu (*Stage*).

Symbol „O“ v tabulce označuje aspekt, který není na portálu přítomen vůbec nebo pouze nepřímo. Například „vědecké publikace“ v portálu SciSpace nejsou přímo uváděny, pouze lze vložit libovolný soubor. Počty „X“ v tabulkách pak indikují relativní propracovanost jednotlivých aspektů. Pro zajímavost si lze povšimnout, že jen dva portály umožňují uzavřít (zrušit) uživatelský účet.

Tabulka 2: Srovnání propracovanosti samotných portálů

Propracovanost dalších aspektů	ResearchGate	SciSpace	ScienceStage	Epernicus
Přátelé, kontakty a pozvánky	XXX	X	XX	XX
Vazby na sociální sítě	XX	O	XX	XX
Skupiny a nástroje pro spolupráci	XXX	XXX	XX	XX
Literatura, publikace a vyhledávání	XXX	X	X	XX
Oznamování událostí a notifikace	XXX	XX	X	XX
Důvěryhodnost a hodnocení obsahu	XXX	X	XX	XX
Zabezpečení obsahu	XX	XX	X	X

Položka *přátelé, kontakty a pozvánky* zahrnuje nástroje pro nábor nových členů portálu pomocí pozvánek, dále pak doporučení obsahu členům i potenciálním zájemcům, vytváření a import kontaktů, práci s přáteli a se skupinami přátel.

Položka *vazby na sociální sítě* zahrnuje možnosti sdílení materiálů, skupin a „statusu“ uživatele na dalších sociálních sítích, jako například Facebook a dalších.

Položka *skupiny a nástroje pro spolupráci* zahrnuje nástroje pro týmovou spolupráci – vytváření výzkumných, pracovních i zájmových skupin, automatické doporučování obsahu, ale například i plánování schůzek.

Položka *literatura, publikace a vyhledávání* reprezentuje nástroje pro práci s vědeckými publikacemi, přístup a vyhledávání v interních a externích vědeckých databázích.

Položka *oznamování událostí a notifikace* představuje oznamování pomocí elektronické pošty, interních zpráv, ale také RSS a News kanálů.

Položka *důvěryhodnost a hodnocení obsahu* se týká obsahu vloženého členy portálu a zahrnuje nástroje pro hodnocení obsahu a možnost diskuze nad obsahem.

Položka *zabezpečení obsahu* zahrnuje nastavení soukromí u obsahu vloženého uživatelem, u skupin a dalších částí kromě uživatelského profilu.

### 3 Doporučení pro vývoj portálu SoSIReČR

Důležité vlastnosti, funkce a služby, které by měl portál SoSIReČR nabízet:

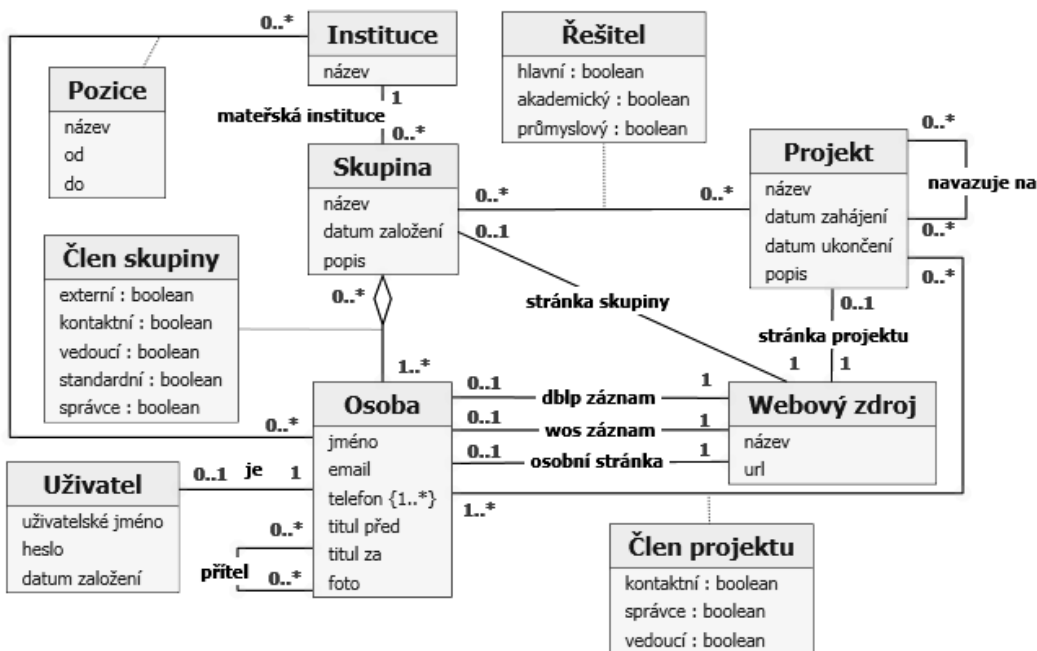
- *Získávání nových členů:* Získávání nových členů je velmi důležité hledisko, protože na vytvoření komunity závisí úspěch portálu. Mezi základní funkce podporující získávání nových členů patří import již existujících kontaktů uživatelů, podpora doporučování obsahu na portálu potenciálním uživatelům, veřejná prezentace členů portálu a v neposlední řadě zpřístupnění části obsahu či funkcí i neregistrovaným návštěvníkům.
- *Interakce uživatele a portálu:* S využitím sémantických technologií může být portál schopen "porozumět" významu svého obsahu, což umožňuje automatické doporučování obsahu na základě profilu uživatele. Podpora komunikace s portálem přes e-mail - notifikace, diskuze na portálu, zaslání příspěvků do blogu a další.
- *Podpora interakce mezi uživateli:* Interní pošta, blogy a jiné nástroje, umožňující rychlou distribuci otázek a odpovědí v komunitě portálu, viz aplikace BenchQ u portálu Epernicus.
- *Rozmístění funkcí a přehlednost grafického rozhraní:* Pro uživatele je důležitá přehlednost a snadná orientace na portálu. Portál by měl udržovat, pokud možno, stejnou strukturu všech stránek. Zvláště důležitá je úvodní stránka přihlášeného uživatele, člena portálu, která je nejčastěji navštěvovanou stránkou. Stránka nemusí být jen statickým rozcestníkem portálu, ale může obsahovat také dynamickou část s upoutávkami na zajímavé informace a funkce pro uživatele.
- *Profil uživatele:* Hodnověrná identifikace uživatele umožňuje posoudit důvěryhodnost a relevanci jím předkládaných informací. Na základě uživatelského profilu mohou být uživateli aktivně předkládány informace jako alternativa ke klasickému (pasivnímu) vyhledávání. Pro automatizované zpracování a doporučování obsahu je třeba, aby byl uživatelský profil co nejvíce a nejlépe strukturovaný.

Bude-li profil uživatele rozsáhlý, nemusí se celý vyplňovat hned při registraci. Potom je vhodné zobrazovat uživateli výzvy k doplnění profilu. Stav vyplnění profilu uživatele lze indikovat v procentech a výzvy zobrazovat např. ve tvaru: „Vyplňte si pracovní minulost abyste dosáhli 73% a mohli naplno využívat možnosti, které Vám portál nabízí“.

### 4 Znalostní profil a jeho využití v portálu SoSIReČR

Páteří portálu SoSIReČR (dále jen portál) bude sociální síť osob, skupin a projektů. Konceptuální schéma sociální sítě je znázorněno na obrázku č. 1.

Osoby reprezentují jednotlivé informatiky z akademické, státní i soukromé sféry. Osoby jsou zároveň i uživateli portálu. Osoby vytvářejí skupiny, které odpovídají výzkumným i pracovním skupinám v reálném světě. Projekty pak odpovídají projektům reálného světa a jsou strukturovány tak, jak jsme v současnosti zvyklí strukturovat projekty ve výzkumné sféře (např. GAČR a TAČR projekty). Zde se projekt skládá z řešitelů, přičemž právě jeden z nich je řešitelem hlavním.



Obrázek 1: Konceptuální schéma sociální sítě informatiků

Nastíněná sociální síť má v reálném světě složitou strukturu. Cílem portálu je tuto strukturu nejen zachytit, ale také nad ní umožnit efektivní vyhledávání. K tomu je nutné identifikovat důležité charakteristiky jednotlivých entit v sociální síti, které vyhledávání umožní.

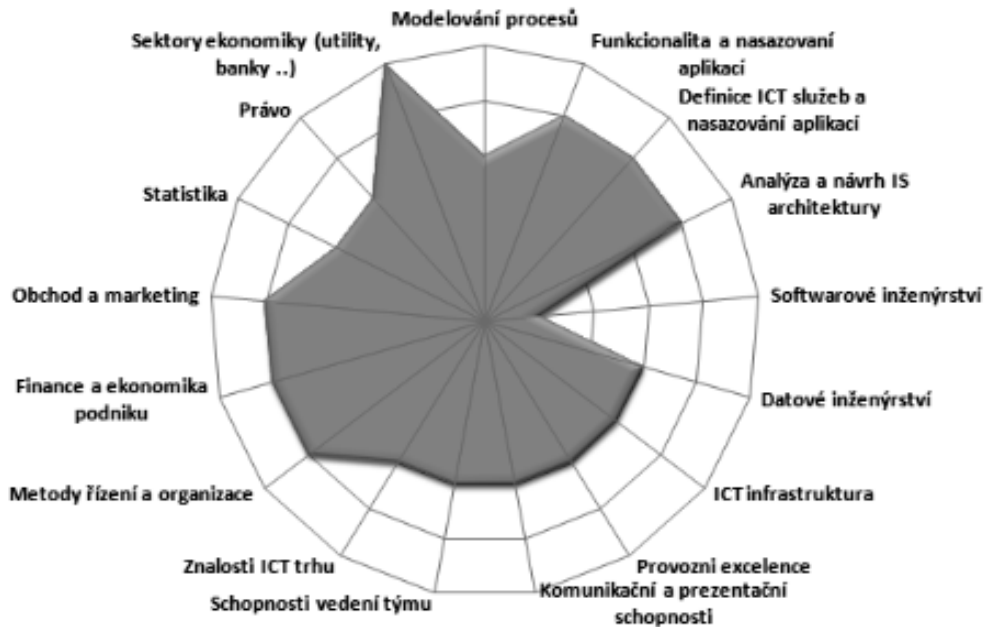
Během analýzy požadavků budoucích uživatelů portálu jsme kromě klasických charakteristik, jako jméno a zaměstnavatel osoby, členové a mateřská instituce skupiny či projektu, identifikovali další dvě významné charakteristiky, které nazýváme *znalostní a vědecký profil*. Znalostní profil strukturovaným způsobem popisuje znalosti dané entity, např. osoby nebo skupiny. Podobně vědecký profil popisuje vědecké zaměření. Specifikace požadovaného znalostního či vědeckého profilu potom slouží jako dotaz pro nalezení entit, které disponují danými znalostmi či mají dané vědecké zaměření.

Ve zbytku této kapitoly podrobněji popíšeme znalostní a vědecké profily. Popíšeme také typické případy užití, které budou demonstrovat výhody použití těchto dvou charakteristik.

#### 4.1 Znalostní profily

Znalostní profil je asociován s entitou. Charakterizuje znalosti, které entita poskytuje nebo naopak požaduje. Např. může charakterizovat znalosti osoby nebo celé skupiny osob. Na druhou stranu znalostní profil studijního plánu může charakterizovat znalosti typického absolventa tohoto plánu. Znalostní profil také může charakterizovat požadované znalosti ideálního kandidáta na pracovní pozici.

Portál bude podporovat znalostní profily v podobě zavedené v rámci projektu *“Konkurenceschopnost absolventů IT oborů VŠ a VOŠ na trhu práce v ČR”* [6]. Znalostní profil se v této podobě skládá ze 17 os, z nichž každá reprezentuje určitou oblast informatických znalostí, např. modelování procesů či datové inženýrství. Znalostní profil obsahuje pro každou osu ohodnocení na stupnici 0-5. Příklad je znázorněn na obrázku č. 2. Profil charakterizuje znalosti uživatele.



Obrázek 2: Příklad znalostního profilu

#### 4.2 Vědecké profily

Podobně jako znalostní profil je vědecký profil asociován s entitou. Tentokrát charakterizuje její vědecké zaměření. Může tak charakterizovat vědecké zaměření osoby nebo celého pracoviště. Může také charakterizovat vědecké zaměření projektu či volného pracovního místa v rámci projektu.

Portál bude podporovat vědecké profily v podobě strukturované podle všeobecně uznávané ACM klasifikace [5]. Ta je hojně využívána pro klasifikaci vědeckých výsledků. Kategorie ACM klasifikace reprezentují obory informatického výzkumu a tvoří jednotlivé osy vědeckého profilu. Ohodnocení na dané ose na stupnici 0-5 charakterizuje úroveň vědeckých výsledků dané entity v oboru reprezentovaném osou.

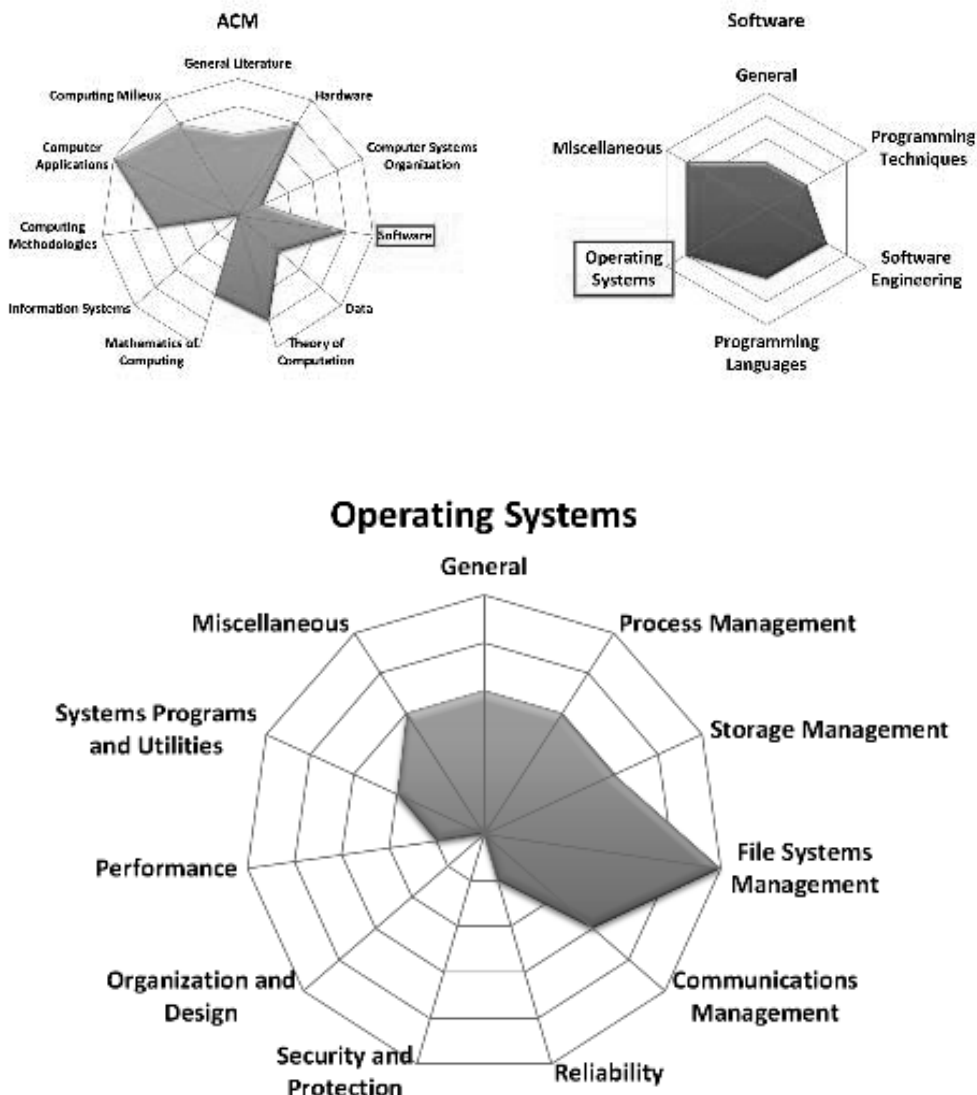
ACM klasifikace má hierarchickou strukturu – kategorie může být buď listová a nebo může být členěna na podkategorie. Z tohoto důvodu je hierarchický i vědecký profil. Manuální ohodnocení probíhá pouze na osách odpovídajících listovým kategoriím. Ohodnocení os nelistových kategorií je agregací os odpovídajících příslušným podkategoriím. Příklad vědeckého profilu je znázorněn na obrázku č. 3.

Struktura vědeckého profilu se odráží i ve způsobu jeho prezentace. Zatímco v případě znalostního profilu je znázorněno ohodnocení všech os v podobě jednoho pavučinového grafu, v případě vědeckého profilu je možné zobrazit pomocí jednoho pavučinového grafu

pouze ohodnocení os odpovídajících podkategoriím jedné vybrané kategorie. Z tohoto důvodu je vždy zobrazeno nejprve ohodnocení hlavních os (graf vlevo nahoře na obrázku). Hlavní osou myslíme osu, která odpovídá některé z hlavních kategorií ACM klasifikace. Uživatel poté může vybrat jednu z os, pro níž je zobrazeno ohodnocení os odpovídajících podkategoriím (další dva grafy na obrázku). Takto může uživatel pokračovat rekurzivně až k listovým kategoriím, jak ukazujeme na obrázku.

### 4.3 Případy užití

V této kapitole představíme několik základních případů užití znalostních a vědeckých profilů, které budou demonstrovat výhody jejich použití.



Obrázek 3: Příklad vědeckého profilu

### 4.3.1 Vyhledávání

Základním případem užití je vyhledávání znalostních či vědeckých profilů podobných zadanému profilu. Uživatel vyplní požadovaný profil nebo vybere ze sady předvyplněných (např. může portál obsahovat typické znalostní profily jednotlivých inženýrských profesí). Systém poté vyhledá  $k$  entit s nejpodobnějšími profily či všechny entity s profily s podobností se zadaným profilem alespoň  $p$ .

### 4.3.2 Porovnávání

Porovnání dvou znalostních či vědeckých profilů znamená takové zobrazení, které jednoduše znázorňuje rozdíly mezi profily. To může např. využít uživatel při procházení profilů svých přátel, kdy je na profilové stránce přítele zobrazeno porovnání znalostního profilu přítele se znalostním profilem uživatele. Uživatel tak může průběžně porovnávat, jakým způsobem si jeho přátelé, kteří např. absolvovali ve stejném studijním programu, dopňují svoje znalosti.

### 4.3.3 Inzerce

Znalostní a vědecké profily mohou být také využity pro popis inzerátů. V případě, že společnost poptává zaměstnance na danou pozici se specifickými znalostmi, popíše tyto znalosti v podobě znalostního profilu místo klasického textového nestrukturovaného popisu. Podobně může hlavní řešitel projektu ve fázi přípravy vědeckého projektu pro nalazení vhodných spoluřešitelů popsat požadavky na spoluřešitele v podobě vědeckého profilu. To umožní daleko přesnější vyhledávání vhodných kandidátů než současná řešení.

### 4.3.4 Reporty

Znalostní a vědecké profily umožní generování profilů dle různých parametrů. Bude možné např. sledovat vývoj znalostí určité skupiny osob v čase či rozdíly mezi znalostmi v jednotlivých regionech ČR. Jiným příkladem je sledování vývoje poptávky firem apod.

## 5 Závěr

V tomto příspěvku jsme poskytli základní přehled v oblasti existujících portálů podporujících sociální sítě vědeckých komunit. Podali jsme přehled jejich vlastností a nedostatků z pohledu potřeb připravovaného portálu SoSIReČR a poskytli jsme některá doporučení pro jeho vývoj. V další části práce jsme pak popsali základní strukturu sociální sítě informatiků v regionech ČR a představili jsme dvě originální charakteristiky členů této sociální sítě: znalostní a vědecké profily. Nakonec jsme krátce popsali typické případy užití, které demonstrovaly výhody použití těchto profilů.

### Poděkování

Tento příspěvek vznikl v rámci Projektu SoSIReČR – „Sociální síť informatiků v regionech České republiky“ reg. č. CZ.1.07/2.4.00/12.0039 v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

### Literatura

- [1] Portál projektu ResearchGate, <http://www.researchgate.net/>
- [2] Portál projektu SciSpace, <http://www.scispace.com/>
- [3] Portál projektu Epernicus, <http://www.epernicus.com/>

- [4] Portál projektu ScienceStage, <http://sciencestage.com/>
- [5] The ACM Computing Classification System (1998). ©2010.  
<http://www.acm.org/about/class/ccs98-html>. [verze z 4. srpna 2010].
- [6] Voříšek, J., Doucek, P., Novotný, O.: Konkurenceschopnost absolventů IT oborů VŠ a VOŠ na trhu práce v ČR. Hlavní výsledky projektu. 15.5.2007. Vysoká škola ekonomická v Praze. [http://www.vse.cz/media/konkurenceschopnost\\_it.pdf](http://www.vse.cz/media/konkurenceschopnost_it.pdf)

# Informatický výzkum v regionech - sběr dat pro potřeby připravovaného informatického webového portálu

motto: "Informatika sebevidující"

Smyslem této aktivity je zmapování a informační podpora informatického výzkumu v České republice. Za tímto účelem manuálně shromažďujeme veřejně dostupné údaje (většinou z webu) týkající se informatického výzkumu v ČR:

- instituce (VŠ, v. v. i.) v ČR na úrovni informatických kateder, oddělení, výzkumných týmů či pracovních skupin;
- firmy v ČR provádějící informatický výzkum, případně spolupracující s informatickými výzkumnými institucemi;
- informatických výzkumných pracovníků v ČR;
- informatické společnosti;
- informatické obory (vyšší úrovně ACM klasifikace);
- prestižní oborové informatické konference a časopisy;
- zavedené národní informatické semináře;
- knihovny a informační zdroje o informatice;
- poskytovatelé informatických grantů v ČR, EU, USA;
- informatické projekty a záměry (odkazy do CEP);
- velké vývojové softwarové projekty;
- profesní diskusní skupiny;
- vývěsky s inzercí odborných akcí, zájmu o výzkumnou spolupráci atd.

Upřednostňujeme kvalitu, aktuálnost a konzistenci dat před kvantitou, proto při sběru dat nevyužíváme webových automatů a získané údaje jsou ručně kontrolovány, příp. autorizovány. Ve skutečnosti neshromažďujeme vlastní data, ale webové odkazy na ně, a snažíme se zachytit jejich vzájemné vztahy propojováním těchto odkazů v souladu s principy Linked Data (např. informace o výzkumníkovi obsahuje odkaz na instituce, kde působí, či na projekty, do kterých je zapojen apod.). V první fázi sběru dat používáme standardní formát XML, který bude možné transformovat do jiných formátů dle aktuální potřeby.

Shromážděné údaje budou poskytnuty informatické komunitě na webovém portálu, který vzniká v rámci projektu SoSIReČR. Tento portál by měl ve své cílové verzi umožnit autorizovanou uživatelskou aktualizaci informací včetně zavádění nových typů dat a jejich vztahů, automatickou kontrolu funkčnosti odkazů a další uživatelskou podporu. V mezidobě, než bude hotova implementace vlastního webového portálu, budou dostupná data postupně publikována na internetu v jednoduché statické databázi i za účelem ladění a zpětné vazby informatické komunity. Věříme, že strukturované dynamické údaje ve formě odkazů umožní primární orientaci v prostředí informatického výzkumu a pomohou při každodenním vyhledávání informací a kontaktů, které přispějí ke snadnějšímu navazování spolupráce a ke zmožnění profesní i sociální sítě informatiků v České republice.

Na tomto místě bychom si dovolili členy informatické komunity pozvat ke spolupráci v první fázi sběru dat pro potřeby připravovaného webového portálu ve dvou konkrétních oblastech. Při průzkumu informačních potřeb informatiků by nás zajímaly Vaše postřehy a nápady, jaké údaje z prostředí informatického výzkumu by pro Vás byly užitečné. Při vlastním sběru dat bychom uvítali Vaši podporu a otevřenost, např. při ověřování údajů týkajících se Vašich profesních aktivit či zjednodušení přístupu k veřejným datům Vaší instituce apod. Kontaktní osobou, na kterou se můžete obrátit se svými příspěvky nebo která Vás případně bude při shromažďování údajů kontaktovat, je Mgr. Martin Víta ([info@martinvita.eu](mailto:info@martinvita.eu)).

*Jiří Šíma & Martin Víta*



## Nabídka ke spolupráci v rámci projektu

Tento sborník podává řadu podstatných informací o projektu. Další informace o projektu je možno získat na fóru [www.sosirecr.cz](http://www.sosirecr.cz), dále u vedoucí kanceláře projektu Mgr. Markéty Liškové [lisikova@ksi.ms.mff.cuni.cz](mailto:lisikova@ksi.ms.mff.cuni.cz) a u vedoucích pracovních týmů jednotlivých partnerů.

Všichni čtenáři tohoto sborníku jsou vyzýváni ke sdělení názorů na zacílení projektových aktivit nejlépe na diskusním fóru [www.sosirecr.cz](http://www.sosirecr.cz). Je dobře možné, že tyto názory budou uplatněny při rozvoji projektu.

Nabízíme účast na projektových aktivitách. Je možno se zúčastnit regionálních seminářů pořádaných partnerem MFF UK, tří celoprojektových seminářů konaných v každém roce trvání projektu, je možné partnerovi ÚI navrhnout, které další informace o výzkumu a vývoji shromažďovat pro účely vznikajícího infromatického webového portálu, případně se na jejich shromažďování podílet. Také je možné zúčastnit se práce pracovní skupiny v rámci aktivit partnera ÚI či s tvůrci portálu z FEL ČVUT diskutovat o způsobu jeho rozvoje. Také budou k dispozici výsledky studie VŠE o situaci v oblasti lidských zdrojů v ICT firmách. Zatím na fóru [www.sosirecr.cz](http://www.sosirecr.cz) a později na portálu bude možno diskutovat a ovlivňovat chod projektu a využívat data a znalosti tam shromážděné.

*Stanislav Žák*