

Spolupráce vysokých škol a firem – globální perspektivy i lokální zkušenosti

Tomáš Pitner, Daniel Tovarňák

Fakulta informatiky, Masarykova univerzita
tomp@fi.muni.cz

Úvodem

Velká část podstatných informací k hlavním problémům spolupráce vysokých škol s firmami zazněla v příspěvku *Vladimíra Maříka* [12]. S velkou většinou je možné a potřebné se ztotožnit. Zkonfrontujme je proto se zkušenostmi světovými, povětšinou plynoucími z výzkumů uplynulé dekády, především posledních pěti let, a doplňme lokálními zkušenostmi Fakulty informatiky na Masarykově univerzitě ve zhruba stejném období.

Důvod, proč se tato studie věnuje kromě doporučení na národní strategické úrovni také vytváření podmínek „dole“, je zřejmý – ne všechno je otázkou národních či nadnárodních politik. Dokonce lze říci, že hlavní zdroje problémů – a tedy i příležitostí k jejich řešení – je třeba hledat doma, což je navíc místo, kde lze plány přece jen přenést do reality snadněji než z pozice vrcholné politiky.

Příspěje-li tato studie alespoň k inspiraci, kudy vedou možné (a ověřené) cesty ke konkurenceschopnosti a růstu prostřednictvím univerzitní spolupráce s firmami, splní svůj účel dostatečně.

Začněme od jádra věci: proč je vlastně průmyslová spolupráce vysokých škol tak důležitá?

Motivace a podmínky pro spolupráci VŠ s praxí

Věda vs. inovace

Spolupráce akademické sféry a průmyslu je typicky podporována argumentem, že věda je samozřejmým a zcela zásadním předpokladem inovací. Od dob průmyslové revoluce téměř do současnosti tomu tak bylo. Kritické studie poslední doby ale poukazují na to, že skutečnost již není tak přímočará: *Carasca a kol.* [6] říkají, že „*věda je stále základním zdrojem inovací, dnes však v takovém kontextu poznání, jenž představuje propletenec nasycených informačních toků sloužících k přenosu kooperačních a technických znalostí a který na sebe ve výsledku bere jistou formu procesu získávání znalostí*“.

Pokud chtějí firmy komercializovat poznání z VaV, musí začít sbírat znalosti (externě) u svých zákazníků a na trhu obecně, tzn. i dle chování konkurence. Musí začít pracovat se zpětnou vazbou z *mnohem širšího okolí subjektů*. Prerekvizitou pro transformaci vědeckého poznání do ekonomických výsledků je v modelu Carascy a kol. systematické sbírání znalostí a vědomostí. Spolupráce mezi vědou a průmyslem je ovšem důležitým faktorem inovačního ekosystému – mimo jiné přispívá k rozmanitosti celkového poznání, což je zásadní vlastnost pro udržitelnost takovýchto systémů. Vědecké podněty musí být rozmanitější s dostatečným důrazem na humanitní a společenské vědy se vztahem k marketingu a principům organizace, tedy i mimo „tvrdé“ přírodovědně-technické disciplíny.

Carasca dále uvádí, že stále větší počet průmyslových odvětví bude závislý na vědě jakožto strategickém podnětu pro inovace. Nelze to však brát jako argument pro to, aby se univerzity a fundamentální výzkum ve všech oblastech podřizovaly trhu, či dokonce politické náladě. Takovýto úmysl podkopává životaschopnost inovačního procesu z dlouhodobého hlediska a zároveň nebere v potaz, že většina nedostatků v inovačním procesu může mít co do činění s chybnými formami organizace, které neumožňují sběr znalostí a zkušeností ve vztahu k trhu a produkci.

Nyní jejich podstatný závěr: *Kdykoliv strategičtí činitelé začnou usuzovat, že věda je přímým, či dokonce jediným zdrojem inovací, většinou začnou klást nepřiměřené požadavky na tuto (vědeckou) část inovačního systému včetně univerzit. Jestliže potom nejsou tato přehnaná očekávání naplněna, usoudí, že problémem jsou univerzity jakožto místo intelektuální izolace. Pokusy tento stav zvrátit končí stejným neúspěchem.*

Příklad: vývoj americké “inovační politiky”

Důvěra v právo na ochranu duševního vlastnictví jakožto strategického nástroje pro zlepšení konkurenceschopnosti US byla stvrzena v novele zákona *Bayh-Dole Patent and Trademark Amendments Act* z roku 1980. Díky tomuto dodatku mohou státní orgány udělovat malým firmám a neziskovým institucím (včetně univerzit) licence na patenty, jež vzešly ze státních výzkumných ústavů a výzkumu financovaného státními orgány. *The Federal Technology Transfer Act of 1986* a dodatky schválené v roce 1989 opravňují státní výzkumné ústavy provádět výzkum ve spolupráci se soukromým sektorem. Jak uvádí *Mowery* [14], především soukromé univerzity v tomto období (1960-1990) znásobily patentní a licenční aktivity – podíl uznaných patentů z těchto univerzit vzrostl ze 14 % (1960) na 45 % (1980).

Od roku 1985 prošla struktura průmyslového VaV v USA signifikantní proměnou. Údaje o investicích do VaV ukazují, že:

1. velké firmy nyní hrají *menší roli*,
2. *nevýrobní firmy* jsou stále důležitějším zdrojem VaV investic a
3. americké firmy pomalu, ale jistě rozšiřují *zahraniční VaV aktivity*.

Lze také pozorovat jistý nárůst počtu strategických aliancí mezi firmami v kontextu VaV a příbuzných aktivit. Nadále lze pozorovat značný nárůst patentních a licenčních aktivit. Více než kdy předtím hrají nové firmy důležitou roli v komercializaci inovací, především v odvětví IT a biotechnologií. Růst těchto menších firem a snížení důležitosti velkých firem v oblasti VaV je netriviálním důsledkem vertikální specializace výše zmíněných (a některých jiných) odvětví.

Z výše dokumentovaného posunu v USA je vidět, kudy by bylo možné jít i u nás: liberalizovat přenos výsledků do praxe prostřednictvím licencí – pro což byly v zásadě vytvořeny podmínky zákonem 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací – a využít (sice pomalu, ale rostoucího) zájmu zahraničních subjektů o výzkumnou spolupráci s tuzemskými subjekty.

Evropské podmínky

Soutěž o evropské peníze se v posledních dvou dekadách stala takřka ultimátním cílem snažení výzkumných týmů z celé Evropy. Odhlédneme-li nyní od toho, jak (ne)úspěšné v tom v průměru české VŠ jsou, je třeba si položit daleko zásadnější otázku: Stojí tento cíl za to i z pohledu aplikovaného výzkumu a podpory inovačního podnikání? Jak konstatují *Nikolov a Ilieva* [16], i Evropská komise připouští, že Evropa je sice dobrá v objevech/vynalézání, ale hůře užitkuje výsledky vlastního výzkumu.

Mezi hlavní důvody patří:

- ✦ *Absence kritické masy*: Vysoké školství a výzkumné programy jsou příliš roztržštěné, což vede k rozptýlení inovačního úsilí.
- ✦ *Nedostatek excelence*: V EU je málo renomovaných špičkových univerzit.
- ✦ *Malá angažovanost byznysu*: Malá angažovanost byznysu v oblasti vzdělávání a výzkumu.
- ✦ Výzkumně-vzdělávací instituce spíše *tlumí podnikatelské tendence* a snahy o rychlejší reakce na sociálně-ekonomické potřeby.

- ⤴ *Odliv mozků*: Evropský trh práce nedokáže přitáhnout, či alespoň udržet nejnadanější talenty.
- ⤴ *Nedostatek financí*: Mezery ve financování vzdělávání a VaV soukromým sektorem.

Nadějí na zbrzdění odlivu talentů, resp. jejich návrat, jsou kromě lokálních a regionálních iniciativ (kupř. jihomoravské SoMoPro) velké projekty Operačního programu VaV pro inovace. O to více, až bude jasnější jejich perspektiva z pohledu dlouhodobého provozního financování, tedy udržitelnosti.

Motivace firem

Bekkers a Freitas připomínají v rozsáhlé studii [2] starší výzkumy ukazující, že *zaznamenaný* (*recorded*, typicky publikovaný nebo patentovaný) výstup je vnímán jako nejdůležitější vklad akademického výzkumu pro průmyslovou inovaci. Pro přenos znalostí je naopak nejefektivnějším prostředkem přímá spolupráce na tvorbě výsledků, tzn. *společný a kontrahovaný výzkum*. Obvyklou formou vzájemného ovlivňování jsou *neformální kontakty*.

Podstatné přitom je, že jednotlivé průmyslové sektory se velmi liší, pokud jde o způsoby inovací, přenosu znalostí, vstupu na trh apod. Naproti tomu se všechny sektory bez velkých rozdílů shodují v zájmu o přenos znalostí, přičemž akademici přikládají výměně znalostí signifikantně větší důležitost.

Z dalších studií rovněž vyplývá, že *výzkum financovaný z veřejných zdrojů spatřuje pro svoje podnikání jako klíčový* jen malá část firem, naproti tomu přesto většina firem *považuje takový výzkum za důležitý*. Veřejně financovaný výzkum, kterého je na vysokých školách většina, tak lze chápat jako „obecnou službu“, která až na výjimky příliš nezvýhodňuje konkrétní podniky, ale přispívá k budování zázemí, povědomí, „dobrého průměru“, na němž mohou inovace vyrůst.

To hovoří pro přístup, kdy cílenou podporou vysoké průměrné kvality – nejen vyslovených elit – vytváříme prostředí pro to, aby se elity měly kde projevit.

Kde se zájmy nepotkávají

Vlastní výzkum Bekkerse a kol. identifikoval rovněž oblasti, kde mají výzkumníci z firem a akademické sféry naopak zájmy či priority *rozdílné z hlediska efektu na přenos znalostí*:

- ⤴ Zatímco texty patentů považují průmysloví výzkumníci za důležité často (více než 70 %), pak *akademiky to zajímá jen z 38 %*.
- ⤴ Naopak pro vysoké školy velmi důležité Ph.D. projekty (76 %) z pohledu přenosu znalostí *firemní výzkumníky moc nezajímají (37 %)*. To je intuitivně pochopitelné: doktorandský výzkum (zřejmě) není považován za snadno přenositelný do praxe a je vnímán jako věc univerzity. Důvod ale může být i v tom, že doktorský projekt jako takový není pro firmu věcným/tematickým přínosem – opět příležitost to změnit.
- ⤴ Podobný poměr (*ne*)zájmu je o *současné působení odborníků ve firmách a školách* jakožto instrumentu přenosu znalostí – školy o to stojí mnohem více. Zde je to ze strany firem pochopitelné (často zřejmě z důvodu přetížení lidí ve firmách), ale krátkozraké – působení na obou místech a tudíž takto přirozeně zprostředkovaný přímý kontakt firmy se školou slouží nejen k neformální výměně znalostí, ale i hledání společných cílů, příležitostí, projektů, ale i dobrých absolventů.
- ⤴ Co je alarmující, *firmy na rozdíl od škol nemají téměř zájem na dočasných výměnách odborníků* (temporary staff exchange). Kolik předkladatelů projektů Operačních programů Vzdělávání pro konkurenceschopnost v Oblastech podpory 2.3, 2.4 si je této asymetrie vědomo? Účast firem v takových projektech, jelikož se často odehrává bez finančního příspěvku, tak musí pro firmy být atraktivní z jiného důvodu – musí jím to být nějak „kompenzováno“.

- ⤴ Signifikantní je také disproporce mezi očekávanými profily/stupně absolventů – vysoké školy by do praxe raději „prodávaly“ Ph.D. absolventy, ale *firmy je na úkor dobrých magistrů a bakalářů příliš nepreferují*.
- ⤴ Pro firmy je *pouze středně důležité získávat ze škol jejich zaměstnance* (např. Ph.D. absolventy, post-doc pracovníky, evt. profesory). Srovnání dvou posledních ukazatelů lze vyložit také tak, že na vysokých školách je prostředí, které po delší době pobytu zformuje zaměstnance způsobem, který firmám ne zcela vyhovuje, resp. klasický čerstvý absolvent (asi i kvůli poměru výkon/náklady) je atraktivnější – za velmi důležitý považuje přechod zaměstnanců VŠ do firmy jen 35 % firemních respondentů oproti 47 % akademických.
- ⤴ Překvapivě negativní postoj mají firmy k dalšímu (v terminologii naší legislativy celoživotnímu) *smluvnímu/zakázkovému vzdělávání svých zaměstnanců* prostřednictvím vysokých škol, jen malé procento je považuje za důležité (14 %). To se pravděpodobně bohužel nedá vždy vyložit tím, že firmy mají vlastní vzdělávací kapacity nebo že by na vzdělávání rezignovaly. Chyba bude i na straně vysokých škol – nedostatečná obsahová nabídka, ale možná ještě spíše malá flexibilita a orientace na zákazníka. Specifickým problémem vysoké školy oproti jiné vzdělávací instituci je jistá rozptýlenost zájmů, obrovská pestrost aktivit a podvědomé preferování výzkumu nad vzděláváním – zejména netýká-li se vlastních studentů, kde je benefit přímý a silný. Současně je to evidentní příležitost pro VŠ, kde se zlepšit.

Bariéry průmyslové spolupráce

Bruneel, Este a Salter uvádějí v čerstvé studii [5] *dlouhodobé záměry univerzit* jakožto nadále přetrvávající překážku bránící průmyslové spolupráci, ale uvádějí i ostatní faktory – především procesy spojené s *administrativou* a otázkami *duševního vlastnictví (intellectual property, IP)*. Někteří argumentují, že bariéry spojené s duševním vlastnictvím začaly převažovat jakožto důsledek strategií pro úspěšnější komercializaci výzkumu a zavedení agresivnější politiky při vyjednávání v otázkách IP, což je důsledek logický a bohužel pro pružnou spolupráci smrtící.

Studie Bruneela a kol. sice neadresuje tyto problémy přímo, avšak ukazuje alarmující fakt, že bariéry spojené se smluvními otázkami jsou *mnohem hůře odstranitelné*, než bariéry spojené s *orientací výzkumu*. Autoři konstatují, že bariéry spojené se smluvními otázkami jsou velmi závislé na vládní politice a politice vysokého školství.

Souběžně s tím jsou starší a méně formální systémy spolupráce *předmětem stále důkladnější pozornosti dozorčích orgánů*. Zvyšování požadavků na správu a administraci průmyslových partnerství, ať již na základě vládní politiky nebo vlastní univerzitní „iniciativy“, může prohloubit bariéry pro jejich tvorbu. Je tedy výzvou nalézt jednoduchý a přímočarý mechanismus pro správu a monitoring průmyslových partnerství a zvážit případné náklady a přínosy.

Především u monitoringu je třeba nalézt správnou úroveň kontroly. Důležitým poznatkem je rovněž fakt, že *důvěra* mezi organizacemi je jedním z nejsilnějších prostředků pro odstranění bariér průmyslové spolupráce.

Jaké představy mají studenti?

Kontrahovaný nebo společný výzkum s firmami, ale obecně řada dalších procesů vytváření a sdílení znalostí zahrnuje studenty. Jejich motivace spolupracovat výzkumně s firmami již během studia může být ovlivněna preferencemi budoucího zaměstnání. Pro pochopení možností a doporučených směrů spolupráce je proto třeba vidět věci i jejich očima. Mapování zájmu o uplatnění v praxi provedla společnost Procter & Gamble mezi 1 791 studenty vybraných vysokých škol v České republice na podzim 2010; podobný průzkum, který by byl specifičtěji zaměřen na IT profese při zachování rozsahu, bohužel nebyl autorům znám a rovněž tak nejsou dostupná data z rozsáhlejších průzkumů preferencí studentů, pokud jde o participaci na výzkumných a vývojových aktivitách s firmami. Jisté vodítko nicméně dávají průzkumy atraktivity velkých firem pro studenty jakožto budoucí zaměstnance. Jak zmiňuje *Heini-Baroňová* [9], výsledky ukázaly, že více

než polovina dotazovaných by chtěla po ukončení vysokoškolského studia získat práci v nadnárodní korporaci s tím, že 42 % procent z nich by rádo pracovalo pro nadnárodní společnost v České republice, 29 % pak v zahraničí. Dvě třetiny respondentů zamýšlí dosáhnout manažerské pozice, 48 % z nich by se do pěti let od absolutoria spokojilo s pozicí na úrovni středního managementu. Překvapivých 31 % však očekává, že by do pěti let mohlo dosáhnout vysoké manažerské pozice.

O angažmá v nadnárodních společnostech je evidentně velký zájem, což dává dobrý předpoklad pro aktivní spolupráci – např. ve výzkumu či vývoji – již během studia. Na druhou stranu tento trend nevyovídá o příliš velkém zájmu uplatnit se podnikatelsky, na vlastní pěst, komercionalizací vlastního inovativního záměru. To je flagrantně vidět i na průzkumu zpracovaném v roce 2007 Masarykovou univerzitou – a to i oborově. *Nekuda* (2007) zjistil, že 100 % (sic!) absolventů Fakulty informatiky na MU si bude hledat práci v oboru. To je velký podíl i ve srovnání s průměrem univerzity, kde to činí cca 89 % a (téměř) stoprocentního čísla dosahují vedle FI již pouze lékaři a právníci. Informatici také jednoznačně preferují zaměstnání v soukromé firmě (64 %), což doplňují kombinací možností (36 %). Práce pouze ve veřejném sektoru je nezajímá a bohužel moc nechtějí ani sami podnikat (FI 0 %, průměr univerzity 2,2 %). Informatici jsou zhruba na průměru univerzity z hlediska zájmu o práci v zahraničí (32 %), přičemž poměrně výrazně zaostávají nad fakultami sociálních a sportovních studií.

Podívejme se nyní na formy spolupráce VŠ s praxí a podporu inovativního podnikání vzešlého ze škol. Nejprve se věnujme klasické, dobře navenek viditelné formě: inkubaci mladých firem a vzniku spin-off firem.

Formy spolupráce

Podnikatelská inkubace, spin-offy

Marques a kol. [11] docházejí k závěru, že ve studovaných partnerských „vztazích“ bylo transferu technologií/vědomostí dosaženo převážně pomocí tzv. „prostého transferu“, kde byly velmi důležité neformální kontakty s akademiky. Zajímavé bylo, že hlavní výsledky z této skupiny vztahů souvisely s „radami a technickými konzultacemi (slovem i písmem)“ (87 %). Toto potvrzuje dřívější studie a zdůrazňuje fakt, že přínos univerzity k podnikatelskému záměru (snažení) firmy se pohybuje *spíše v rovině poskytování informací a rad jakožto doplňku k samostatnému technologickému úsilí firmy než dosažení kompletní inovace požadovaného produktu/služby.*

Pro univerzity zabývající se transferem technologií/vědomostí či inkubací, evt. pro firmy, jež podporují a usnadňují tvorbu nových start-upů, nabízejí Marques a kol. pět konkrétních strategických opatření předpokládajících, že univerzita se mimo svoje tradiční poslání (vzdělávání a výzkum) staví ještě do role podnikatelského subjektu, který chce ekonomicky (z)hodnotit výsledky svého výzkumu a vývoje:

1. ekonomické *ohodnocení* VaV výsledků univerzitou,
2. definice *inovační strategie* univerzity,
3. tvorba *komunikačního mezičlánku uvnitř* univerzity a tvorba *inkubátoru vně* univerzity,
4. tvorba *inovační sítě* a
5. uplatnění konkrétních kroků pro *motivaci výzkumníků.*

Zkušenosti z pracoviště autorů této studie podobné kroky rovněž potvrzují jako potřebné – všechny uvedené aspekty jsou podstatné a minimálně v České republice asi neexistuje škola, která všechny body již naplnila.

Konzultace a poradenství

Ačkoli tyto činnosti prováděné akademiky – a často bezprostředně v blízkosti jejich vědeckovýzkumného či výukového působení – mohou mít v našem kulturním prostoru nádech polo-legálního přivýdělního prováděného v pracovní době a na vybavení poskytnutém zaměstnavatelem, jde o činnost, která má svou tradici a smysl.

Perkmann a Walsh [18] komplexně prozkoumali důvody, proč se vědci konzultacím věnují, zmapovali důsledky těchto aktivit pro každou z identifikovaných kategorií motivací:

- ⤴ poradenství motivované finančně („oportunistické“),
- ⤴ poradenství tažené komercializací výzkumných výsledků a
- ⤴ výzkumně-orientované poradenství.

Západní autoři obvykle zmiňují souvztažnost s akademickou kariérou: zatímco na jejím počátku se vědec věnuje budování kariéry v odborné rovině, *později zúročuje své výsledky a zkušenosti, ale i renomé spoluprací s průmyslem*. Konzultace tohoto typu čerpají z know-how nabraného během akademického působení a *finanční efekt je tedy v poměru k vynaloženému úsilí značný*.

Britská studie Howellse a kolegů [10] poukazuje na důvody *odmítání konzultací* ze strany akademiků: především „nejsou zajímavé“, ale také naznačují, že „nemají dostatečný dopad na kariéru“, a představují tedy utilitární kompromis na úkor hlavních kariérních a výzkumných cílů.

Přirozenou otázkou managementu školy je, jak se konzultační činnost projevuje na *vědeckém výkonu*. Van Looy a kolegové [20] vyvozují z belgických dat možná překvapivě, že výzkumníci zapojení do kontrahovaného výzkumu publikují více než jejich „čistě“ akademičtí kolegové, a dokonce ani jejich výzkumné aktivity nejsou nijak prokazatelně orientované k aplikovanějším tématům. Rovněž Boyer a Lewis [3] i Patton a Marver [17] potvrzují, že konzultující akademici podávají přinejmenším takový výkon jako „čistí“ akademici.

Jaká je na druhou stranu motivace firem? Poradenství řízené komercializací dovoluje firmám *urychlit vývoj ve vybraném technologickém směru*. Výzkumně-orientované poradenství slouží velkým firmám z high-tech sektorů (farmacie, letecký průmysl) jako prostředek pro *sladění a posílení jejich vědecko-výzkumné strategie z dlouhodobého hlediska*. Poradenství založené na finančních příležitostech využívají především firmy orientované na *nové technologie*, které tímto způsobem vyvažují chybějící znalosti či vybavení – a to bude důvod, proč se tento typ tak často objevuje v sektoru IT.

Výzkum Perkmanna a Walshe formuloval tato doporučení pro akademická pracoviště:

- ⤴ Zatímco poradenství řízené *komercializací* a *výzkumně-orientované* poradenství pravděpodobně *zvýší produktivitu výzkumu*, u finančně-orientovaného poradenství to nemusí platit.
- ⤴ Především univerzity, jež mají vysoké akademické ambice, mohou profitovat z *důslednějšího rozlišování* různých druhů poradenství. Zatímco pro výzkumně-činné univerzity *nebude finančně-orientované poradenství příliš zajímavé*, může zapadnou do koncepce méně výzkumně-orientovaných a/nebo regionálních univerzit.
- ⤴ Z pohledu ekonomiky jako celku se jedná o procesy *prospěšné* – znalosti explicitně generované univerzitami jsou díky poradenství dostupné pro širší spektrum firem bez toho, aby byl negativně ovlivněn „klasický“ výzkum v původním slova smyslu. Věci je tedy třeba chápat i v kontextu technologicko-výzkumné strategie (státu). Jistou formu kompromisu je potřeba u některých druhů poradenství akceptovat a vyvážit jejími přínosy pro posílení konkurenceschopnosti průmyslu.

Práce na open-source software

Pro řadu firem a celých odvětví IT nebo blízkých znamená software s otevřeným zdrojovým kódem (*open-source software*, OSS) vítanou příležitost, jak takřkajíc zabít několik much jednou ranou. Pro většinu významných evropských firem produkujících služby či výrobky obsahující software, tento software neznámá klíčovou přidanou hodnotu. Proto je koncept vlastního, společného či komunitního vývoje open-source vítanou příležitostí, jak současně redukovat náklady, držet krok s vývojem, který je v otevřeném softwaru zachycen často velmi brzy. Firmám to umožňuje zaměřit se na právě ty složky vlastní produkce, které přinášejí odlišnost, přidanou hodnotu a konkurenční

výhodu [19]. Nezanedbatelným faktorem je vysoký kredit OSS v řadě oblastí a aspektů, např. v otázkách počítačové bezpečnosti, spolehlivosti systémů. OSS přináší nezávislost na konkrétním výrobcí a umožňuje snadněji budovat řešení postavená na standardech. Vlády a další zákazníci z veřejné sféry preferují OSS jako záruku otevřených řešení bez rizik lock-in efektu.

Firemní kultura založená na svobodném softwaru a otevřenosti může být současně poměrně výrazným lákadlem. Spolupráce s VŠ a jejich studenty je v oblasti OSS nejen přitažlivější pro studenty a vědce (mj. z důvodu lepší dostupnosti informací, nezávislosti a pečlivějšího dodržování), ale i snazší z pohledu nakládání s výsledky společného (např. studentského) výzkumu a vývoje. Zatímco u běžné komerční spolupráce např. na diplomové práci řeší autor, vysoká škola a firma mnohdy dost složitý rébus, co a jak z vytvořeného softwaru považovat za školní dílo a následně, jak se vypořádat s povinností dílo typu závěrečná kvalifikační práce zveřejnit, u OSS tento problém do značné míry odpadá.

Práce v podmínkách otevřené kultury rovněž vyhovuje velké části budoucích absolventů, jak ukazuje nejen úspěch společnosti RedHat CZ v soutěži *Zaměstnavatel roku 2011*. Jedním z dalších důvodů může být i dynamičtější prostředí OSS vývoje, neboť ten se většinou (nejde-li vysloveně o niche-market) odehrává v komunitě, která zajišťuje stálý přísun nových impulsů, lidí a nápadů.

Případová studie – Zkušenosti Fakulty informatiky Masarykovy univerzity

Úvod

Fakulta informatiky (FI) reflektovala potřeby průmyslové spolupráce a založila začátkem roku 2007 Sdružení průmyslových partnerů (SPP, www.fi.muni.cz/spp) zahrnující na bázi bilaterálních rámcových smluv firmy působící po celé republice, pochopitelně ze sektoru IT.

V rámci Sdružení nabízí fakulta spolupráci ve třech kategoriích partnerství – SME Partner, Partner a Strategický partner. Základní kategorie *SME Partner* je koncipovaná jako startovní pozice pro menší firmy s cílem lepšího vzájemného poznání FI a dané společnosti, především s ohledem na reálné možnosti spolupráce. Na všech úrovních partnerství mají firmy možnost informovat studenty FI o pracovních příležitostech ve své společnosti, účastnit se pravidelných setkání studentů a zaměstnanců FI s průmyslovými partnery a navrhnout témata závěrečných prací pro studenty. V kategorii *Partner* (střední úroveň) se dále obě strany mohou dohodnout na společném řešení jednoduchého výzkumně-vývojového projektu, od této úrovně partnerství je také na FI určena konkrétní osoba pro rychlé řešení běžné operativní činnosti. Na velmi těsné úrovni spolupráce s FI – *Strategický partner* – je navíc možné řešení společných projektů vědy a výzkumu v rámci dotačních programů ČR nebo EU. V tomto případě je ze strany fakulty do projektu zapojen vývojový tým fakulty a dílčí témata projektů bývají řešena i na úrovni dizertačních prací. Společnost, která spolupracuje na této úrovni partnerství, může rovněž předkládat fakultě své návrhy týkající se zaměření výuky na fakultě. Pro partnery všech kategorií je ze strany fakulty zajištěna propagace v různých formách a prostředích (přednášky, web FI, nástěnky aj.). Momentálně je členy Sdružení ve třech úrovních od SME až po nadnárodní společnosti 22 firem, nejčastěji ve střední kategorii Partner.

Vytvořená SWOT analýza shrnuje dosavadní zkušenosti z fungování Sdružení i obecně z aplikovaného výzkumu, jeho silné a slabé stránky, jakož i příležitosti a hrozby.

SWOT analýza

Silné stránky

1. Silný výzkumný potenciál v oblasti teoretických disciplín a informačních a komunikačních technologií na fakultě. Předchozí zkušenosti v oblasti velkých projektů výzkumu a vývoje financovaných z veřejných prostředků vč. evropských.

2. Rozbíhající se spolupráce s aplikační sférou – jak soukromou, tak veřejnou. Roste zájem firem o spolupráci – od velkých společností (IBM, Microsoft, Red Hat, ANF DATA, IBA CZ a dalších) až po SME (Y Soft, Javlin, univerzitní spin-off společnosti a další). Zájem narůstal i přes problémy firem v době krize, kdy se intenzivněji zapojily menší a střední české firmy a jako jejich motivace se často objevuje vytvoření spolupráce s vysokou školou kvůli možnostem čerpání veřejných grantových prostředků na aplikovaný výzkum.
3. Po téměř pěti letech od založení *Sdružení* mají dosavadní výsledky spolupráce většinou formu menších (především) a středních projektů, až v poslední době jsou intenzivněji využívány grantové tituly určené pro rozsáhlou a dlouhodobou spolupráce (typicky TAČR). Významnou měrou se na udržování a posilování spolupráce podílejí projekty Operačního programu vzdělávání pro konkurenceschopnost.
4. Některé projekty jsou na straně fakulty řešeny týmy pod vedením akademických pracovníků, některé mají oporu v doktorských studentech řídících práce mladších kolegů a mnoho jich dosud zůstává na úrovni individuálních studentských projektů – zejména bakalářských a diplomových, případně seminárních prací.
5. Aplikační spolupráci rovněž podporuje celouniverzitní *Centrum pro transfer technologií*, zejména v oblasti „business development“ (identifikace a zprostředkování kontaktů se spolupracujícími firmami, asistence při úvodních jednáních, příprava smluvních podkladů, vstup do programu *Inovačních voucherů* města Brna, upozorňování na možnosti nových grantových programů).

Slabé stránky

1. Pomalé překonávání bariér mezi akademickou a aplikační sférou, často nereálná očekávání z obou stran. Řada firem má stále snahu vstupovat do Sdružení především za účelem získávání lidských zdrojů, případně možností ucházet se o veřejné zdroje na aplikovaný výzkum.
2. Spolupráci stále dominují menší (pod 100 tis. Kč) a jen výjimečně středně rozsáhlé projekty (do 1 mil.).
3. Mnoho i velkých a globálních firem nemá v České republice či regionu skutečné zastoupení výzkumu a vývoje – zůstávají implementátory a výrobci, nikoli výzkumníky – přinejmenším v oficiální rovině.
4. Přetížení některých lidí a týmů na fakultě, nevyužitá kapacita jiných. Střety zájmů mezi aplikovaným výzkumem a vývojem na zakázku vs. atraktivnější angažmá v grantových projektech vědy.
5. Nepochopení principů komerční spolupráce, výzkumu a vývoje na zakázku ze strany některých – jinak velmi zdatných – akademických týmů, neochota k jakýmkoli závazkům či garancím překračujícím rámec spolupráce typu „best effort“.
6. Občas nedostatečná pružnost na obou stranách daná mj. velkou setrvačností ve výzkumných týmech, resp. tématech. Vysoká heterogenita výzkumu na FI (mnoho oblastí a témat) může být výhodou, ale i brzdou, vede-li ke fragmentaci a nedostatečné koncentraci lidského potenciálu. Vědci dosud v drtivé většině případů preferují pokračování dosavadního výzkumu, který případně využije firma, má-li zájem, oproti skutečnému výzkumu a vývoji na zakázku.
7. Chybí profesionální řízení projektů zakázkového výzkumu a vývoje vč. ošetření smluvních aspektů (ocenění, plánování, monitoring, garance) a postupů spolupráce běžných pro komerci (vedení obchodních jednání, oboustranně srozumitelná a akceptovaná specifikace předmětu spolupráce vč. termínů a dalších podmínek plnění).
8. Do jisté míry chybí i širší kompetentní administrativní zázemí dostatečně blízko řešitelům – odborníkům (tzn. přímo na fakultě, laboratoři, centru...).
9. Rezervy jsou v zapojení subjektů veřejné sféry do aplikační spolupráce: resortní výzkum a vývoj, konzultační činnost se dosud týkají jen malého počtu týmů. Z evropského pohledu

mimořádně perspektivní oblasti jako eGovernment, eHealth a eEnvironment jsou většinou neprávem přehlíženy.

Příležitosti

1. Využití potenciálu řady týmů, které mají kvalitní vědecké výsledky, ale dosud je z různých důvodů neaplikují ve spolupráci s komerční praxí.
2. Spolupráce s průmyslem získá kvalitní a poměrně rozsáhlé infrastrukturní zajištění (především prostory pro firmy, laboratoře, výpočetní kapacity a úložiště) na bázi souvisejících projektů CERIT (Science Park, Scientific Cloud a Education and Research).
3. Reorganizace principů fungování a posílení aktivit Sdružení průmyslových partnerů s cílem opustit úroveň náboru absolventů a posílit úlohu projektů a spolupráce v oblastech vědy a výzkumu i vzdělávání.
4. Využití prostředků Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (OP VpK) ve zbývajícím období k posílení účinnosti Sdružení průmyslových partnerů a vůbec administrativního zázemí průmyslové spolupráce vč. právních náležitostí.
5. Uchopit příležitost danou „shora“ změnami ve financování VaV směrem k výraznému posílení oblasti aplikovaného VaV (TAČR, aktuálně především Centra kompetence, pokračující rezortní nebo regionální programy podpory aplikovaného VaV: projekty MPO TiP, inovační vouchery JIC a Brna (www.inovacnivouchery.cz), projekty OP Podnikání a inovace CzechInvestu). Firmy mnohdy přicházejí se silnější motivací než týmy z FI, je třeba toho využít.
6. Získávat a reflektovat nové podněty k činnosti a rozvoji FI ve výzkumné i výukové oblasti.

Hrozby

1. Degradování spolupráce na zapojení FI na úrovni triviálních vývojových kapacit studentů, nepřekročení této kritické hranice u signifikantního počtu týmu. Zapojení malého počtu pracovníků / týmů FI.
2. Pomalu se rozvíjející investování větších projektů ze strukturálních fondů (zejména VaVpl) a z toho plynoucí chybějící infrastruktura k rozvoji spolupráce (především prostory).
3. Momentální ekonomická krize a opatrnost, omezování průmyslových investic zejména u globálních firem bez hlubší vazby (závislosti) na tuzemské prostředí.
4. Nejasnosti ohledně financování aplikovaného výzkumu z veřejných zdrojů (zcela nová grantová schémata a agentury). Skokový nárůst konkurence mezi uchazeči o tyto prostředky – z komerční sféry i od dynamicky rostoucích fakult jiných VŠ. Mnohé mají ve využití veřejných prostředků aplikovaného výzkumu dlouhou tradici.
5. Komplikovanost ekonomicko-právních náležitostí u komerční spolupráce na bázi smluv o dílo, převodu práv duševního vlastnictví, „Non-Disclosure Agreements“ a podobně (smlouvy, termíny, garance, forma plnění).

Doporučení

Strategická

Evropská výzkumná politika, s níž jsme konfrontováni, je řadou současných autorů [8] podrobována tvrdé kritice vycházející z tzv. „Evropského paradoxu“ – hypotéze, jež tvrdí, že státy EU sice mají vedoucí postavení ve smyslu špičkových vědeckých výsledků, ale zaostávají ve snaze tyto výsledky přeměnit ve strategické inovace. Situace je však ještě horší. Ukazuje se, že slabiny EU tkví jak v samotném systému vědeckého výzkumu, tak v poměrně slabém průmyslu, který tudíž inovativní výsledky stejně nedokáže absorbovat.

Dosi přichází v závěru s několika podstatnými doporučeními: Především by se měl přestat klást zvláštní důraz na různé typy „networkingu“. Mnohem důležitější je soustředit se na celkovou koncepci, jež povede k posílení inovativního výzkumu a zároveň posílení klíčových komerčních hráčů (evropských):

1. *Zlepšení podpory (klasické) špičkové vědy* za pomoci agilních institucí po vzoru americké National Science Foundation – *May* [13] dodává, že nejlépe s umístěním co nejdále od Bruselu. Opřít se o kritiku a názory špičkových odborníků.
2. Uznání *rozdílů mezi plně výzkumnými univerzitami a dalšími* formami institucí v systému terciálního vzdělávání.
3. Seřízení hranice mezi *veřejným (otevřeným)* a výzkumem s *inovačním* potenciálem (potenciálem vydělat).
4. Spuštění rozsáhlých a průkopnických výzkumných programů, jež budou podloženy *skutečným sociálním a politickým přínosem* srovnatelné s velikostí a ambicemi US projektů (většinou armádních).
5. Znovu-zavedení *průmyslových strategií* (konceptů) jakožto prostředku pro tvorbu konkurenceschopnějšího a inovativního evropského průmyslu.

Doporučení Boyerovy komise

Boyerova komise [4] v interpretaci *Nikolova a Illievy* [16] identifikuje následující hlavní cíle univerzity orientované na výzkum:

- ✦ Výuka orientovaná na výzkum by měla být *standardem*. Hlavním principem je výuka založená spíše na *moderovaném zkoumání a objevování* než na prostém předávání informací.
- ✦ Koncipovat první ročník studia jako *podporu bádání*. První rok studia musí podpořit intelektuální růst a poskytnou stabilní základ pro IBL (Inquiry-based learning) založený na výměně informací, nápadů a myšlenek.
- ✦ Budovat na tomto základu. Zkušenosti a znalosti z prvního roku studia musí být rozšířeny zúročeny v dalších letech. IBL, schopnost *týmové spolupráce* a požadavky na *písemný a mluvený projev* musí být charakteristickými prvky vzdělání na výzkumné univerzitě. Studenti musí být schopni se do tohoto unikátního výukového prostředí hladce začlenit.
- ✦ Odstranění překážek pro *mezioborová studia*. Výzkumné univerzity musí odstranit bariéry a vytvořit příznivé podmínky pro mezioborová studia (s co nejširšími možnostmi kombinace).
- ✦ Budování *komunikačních dovedností* ve vyučovaných kurzech. Vysoké školy musí své absolventy naučit velmi dobře komunikovat - *jak slovem, tak písmem*.
- ✦ *Kreativní využití informačních technologií*. Jelikož výzkumné univerzity ve své podstatě produkují inovace a nejmodernější postupy, studenti by měli mít co nejlepší možnosti se s nimi seznámit. Navíc by se měli také naučit hledat nové způsoby využití technologií.
- ✦ Nechť je závěr studia *zásadní zkušeností*. Závěrečný semestr by měl být věnován významnému projektu, ve kterém student naplno zúročí svoje výzkumné a komunikační dovednosti z předchozích semestrů.
- ✦ Výchova studentů v navazujících studiích do podoby *mladých učitelů*. Výzkumné univerzity musí vhodně upravit navazující studium, aby připravili pokročilé studenty na úlohu lektorů a další profesionální role.
- ✦ Změna systému *odměňování*. Výuka a výzkum musí být na výzkumných univerzitách na nejvyšší úrovni. Tomuto úsilí musí také odpovídat struktura odměňování.
- ✦ Vypěstovat pocit *sounáležitosti*. Výzkumné univerzity by měly budovat a podporovat *studentskou komunitu*. Velké univerzity navíc musí vytvořit přátelské prostředí a zároveň vytvořit prostředí pro vznik menších komunit v rámci celku.

Japonská inspirace

Woolgar [21] doporučuje japonským institucím v příslušných koncepcích a strategiích následující:

1. Univerzity by měly v rámci průmyslových partnerství rozšířit portfolio aktivit strategického významu. V současné době je kladen přílišný důraz na licencování a spin-outy, kdežto ostatní potenciálně výdělečné aktivity nejsou příliš brány v potaz. Mluvíme například o *školicích programech, poradenství, kontrahovaném či kolaborativním výzkumu*.
2. Měla by být věnována větší péče způsobům odměňování a motivace účasti na aktivitách v rámci průmyslové spolupráce, a to především v podobě propracovanějších systémů stimulů a ocenění. Například: častější využití nabídek podílového vlastnictví, širší využití pobídek pro kolaborativní výzkum, nebo zohlednění účasti na průmyslové spolupráci v kontextu osobního hodnocení.
3. Pozornost by měla být dále zaměřena na *personální otázky*. Jde především o snížení nákladů při transferu mezi různými ekonomickými sektory za účelem využití schopností a znalostí co nejzkušenějších pracovníků. Zároveň je také nutné podporovat a dále rozvíjet schopnosti pracovníků institucí/oddělení pro průmyslovou spolupráci. V Japonsku je oproti světu nabídka školení pro tyto pracovníky velmi omezená. Je tak dále třeba zabývat se otázkami udržitelnosti a demografie.

Vhodné formy přenosu do praxe z pohledu firem

Bekkers [2] identifikoval náhledy firem na jednotlivé kanály přenosu výzkumně-vývojových výstupů do praxe. Liší se dle sektoru, pro srovnání zmiňme IT společně s ostatními:

- ✦ *Patenty* jsou klíčové pro farmaceutické firmy a v tomto sektoru hrají velkou roli také běžné vědecké publikace – odvětví je bezprostředně závislé na výsledcích vědy a výzkumu.
- ✦ *Publikace, konference, neformální výměna a konzultace*, tedy akademikům v IT bližší formy, spatřují ostatní sektory jako stejně podstatné.
- ✦ *Společný výzkum a vývoj* – odvětví jako spotřební elektronika, hutnictví, výroba léčiv a podobné inovačně závislé obory vnímají potřebu společného VaV přinejmenším jako středně důležitou.
- ✦ Akademické služby typu „*technologického radaru*“ se rovněž jeví jako podstatné – právě pro firmy v oborech s rychlým vývojem, kde je nutné nejen sledovat, ale i pracovat na více linkách technologického vývoje.
- ✦ *Kontrahovaný výzkum a vývoj*, jakož i *konzultace* obecně, více zajímají firmy s méně intenzivní interakcí s akademickou sférou.

Specifika IT

Zaměřme si nyní, na základě Bekkersových výsledků, na to, co se týká sektoru informačních technologií. Co je tedy pro přenos znalostí/výsledků výzkumu a vývoje podstatné:

- ✦ Publikace, konference a společný výzkum jsou podstatné o oborů s vysokým podílem výzkumu a vývoje.
- ✦ V každém sektoru jsou důležité *neformální kontakty a výměna znalostí*.
- ✦ *Společný výzkum* je důležitý u všech odvětví.
- ✦ Inženýrské disciplíny, kam lze IT převážně řadit, kladou *specifický důraz na přísun kvalitní pracovní síly*, kontrahovaného výzkumu. Spatřují-li v tom samy firmy hodnotu, nelze to bagatelizovat.
- ✦ *Patenty, spin-off společnosti a společný výzkum* u vysloveně „vědecky založených“ odvětví – z IT se tedy přirozeně týkají aplikací IT v takovýchto oborech, typicky z oblasti life-sciences.

Doporučení z analýzy na FI MU

Jako příklad uveďme závěrečná doporučení, jež vzešla hodnocením prvních čtyř let institucionalizované průmyslové spolupráce na Fakultě informatiky Masarykovy univerzity:

- ⤴ *Zhodnocení přínosů, zpětná vazba.* Posoudit přínosy dosavadních partnerství s jednotlivými společnostmi, u každého provést individuální SWOT analýzu za účasti partnerů (interview) a doporučit zodpovědným činitelům další postup. V tomto směru zavést opatření k dalšímu zprůhlednění procesů, zajištění jejich kvality, monitoringu a eliminace rizik (špatná komunikace, možná nedorozumění, chybějící propagace výsledků).
- ⤴ *Vazba na priority VaV.* Vytvořit obecný mechanismus, jak poznatky vyplývající ze spolupráce *aplikovat do výukové a výzkumné praxe* (souvisí také s identifikací týmů s vysokým nevyužitým potenciálem). Ve středně a dlouhodobém horizontu nalézat *synergie mezi dlouhodobými cíli* pracoviště a jednotlivých týmů, *významnými evropskými projekty*, které zůstávají prioritou, a *lokálními projekty aplikovaného VaV* s komerční sférou. Po dosažení konsensu na úrovni vedení fakulty a kateder v případě některých týmů či jednotlivců vhodně motivovat k adaptaci výzkumně-vývojových priorit, především směrem k *žádoucí koncentraci kapacit*. Zvážit možnost skutečné podpory aplikovaného výzkumu,
- ⤴ např. formou spolufinancování a zajištění administrativní podpory ze strany fakulty či univerzity na základě transparentních pravidel.
- ⤴ *Řízení a administrativa spolupráce.* Na základě poznatků a výsledků výše zmíněných dvou oblastí posílit/zefektivnit administrativní pomoc týmům vč. centrální podpory ze strany vedení průmyslového partnerství, vedení fakulty a širší využití služeb univerzitního *útvary pro transfer technologií*. Tato pomoc se musí týkat *všech podstatných fází životního cyklu spolupráce* – od identifikace a prvotního kontaktování partnera přes profesionální pomoc u obchodních jednání, navazování smluvních vztahů, až po řízení projektu a dodávek. Je třeba identifikovat *příčiny nedůvěry a obav* jak ze strany firem, tak především rozhodujících akademických týmů a postupně je odbourávat. Vysoký *motivační efekt mají úspěšné aktivity*, je proto nutná jejich intenzivní propagace nejen navenek, ale především uvnitř fakulty, aby výhody a přínosy spolupráce byly dosud nezapojeným pracovníkům jasnější – a to v celém *kontextu probíhajících změn řízení aplikovaného výzkumu a vývoje* v ČR.
- ⤴ *Prostředky Operačních programů.* V přechodném období (do roku 2013) lze ještě intenzivně využívat prostředků Operačního programu *Vzdělávání pro konkurenceschopnost* zejména v oblastech podpory 2.4 (Partnerství a sítě) a 2.3 (Lidské zdroje ve VaV). V současné době je nejvyšší čas připravovat projekty čerpání prostředků nových programů podpory aplikovaného VaV (především TAČR), kde již jde o skutečný výzkum a vývoj, nejen *přípravu na něj*.

Dostatek prostředků automaticky k cíli nevede

Vládní strategické dokumenty a bohatě dotované grantové programy samy o sobě inovativní ekonomiku nezajistí, jak ukazuje nejlépe příklad Norska. Nestačí se jen zaměřovat na high-tech, je nutné cílit přímo na inovace – a to napříč sektory. *Castellaci et al.* [7] doporučuje, aby důležitým bodem inovačních strategií bylo zvyšování celkového podílu firem, jež jsou aktivními inovátory, namísto prostého zaměření na firmy z „high-tech“ sektoru. Bohužel současně připouští, že na rozdíl od ostatních evropských ekonomik, celkový podíl norských firem, které lze považovat za aktivní inovátory, se začátkem nového tisíciletí klesl... a to v zemi s pohádkovými příjmy z ropného bohatství.

Shrnující doporučení

- ⤴ Nepodceňovat přípravu kvalitní pracovní síly – potřebují *všichni*.
- ⤴ Skoro všichni považují *společný výzkum* za přínosný, využití grantových programů v tomto směru je tedy namístě. Extrémní zájem o právě probíhající (červenec 2011) výzvu

k Centřum kompetence TAČR to potvrzuje.

- ⤴ Stejně tak je ale v IT podstatný *výzkum na zakázku*, lokální zkušenosti z pracoviště autorů v posledních letech potvrzují posilující trend v tomto směru.
- ⤴ *Publikace* a další tradiční akademické výstupy jsou v IT jakožto oboru silně závislém na R&D rovněž podstatné.

Závěry

Vysoké školy by v první řadě měly respektovat fakt, že vzdělávací činnost zůstává z hlediska objemu aktivit i výnosů na prvním místě. Participace na společném výzkumu a vývoji je kromě hlavních dosažených výsledků důležitou podpůrnou aktivitou a současně přirozenou cestou, jak připravit kvalifikované síly. Firmy v IT preferují jakožto formu spolupráce nejen společný výzkum/vývoj, ale i výzkum/vývoj na zakázku, kde se nemusí jednat o enormní objemy – spolupráce může být přínosná i v režimu velkých desítek nebo malých set tisíc ročně. Vzhledem k nižší administrativní náročnosti drobných zakázek oproti velkým grantovým projektům je efekt značný.

Velmi podstatné v lokálním až regionálním měřítku je vytvoření dobře naladěného „ekosystému“, kde ústředním článkem jsou školy s rozvinutou infrastrukturou pro hladké fungování průmyslového partnerství, schopné pružně navazovat partnerství s různorodými účely – nejen společným výzkumem. Další podstatnou komponentou jsou motivovaní, dobře připravení studenti, rozbíhající vlastní inovativní podnikání. Škola musí být v tomto ohledu dostatečně vstřícná mj. ve smluvních podmínkách licencování výsledků vyvinutých v rámci výzkumných projektů a dalších aktivit (studentské výukové projekty, kvalifikační práce). Podstatným účelem a kýženým efektem těchto smluv by mělo být ne jednorázové vypořádání, ale start dlouhodobé spolupráce.

Literatura

- [1] Arza, V. and Lopez, A.: *Characteristics of university-industry linkages in the Argentinean industrial sector*, 2008.
- [2] Bekkers, R. and Freitas, I. M. B.: *Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter?*, *Research Policy* 37 (2008) pp. 1837-1853, Elsevier.
- [3] Boyer, C. M. and Lewis, D. R.: *Faculty consulting: Responsibility or promiscuity?* *The Journal of Higher Education* 55 (5), pp. 637-659, 1984.
- [4] Boyer Commission: *Reinventing Undergraduate Education: A Blueprint of America's Research Universities*, Technical Report, <http://naples.cc.sunysb.edu/Pres/boyer.nsf/>, 1998.
- [5] Bruneel, J., D'Este, P., and Salter, A.: *Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration*. *Research Policy*, 39(7): pp. 858-868, 2010.
- [6] Carasca, J., Lundvall, B. A., and Mendonsca, S.: *The changing role of science in the innovation process: From Queen to Cinderella?* *Technological Forecasting and Social Change*, 76(6): pp. 861-867, 2009.
- [7] Castellaci, F., Clausen, T. H., Nís, S. O., and Verspagen, B.: "Historical Fingerprints? A Taxonomy of Norwegian Innovation" in Fagerberg, J., D. C. Mowery and B. Verspagen (eds) *Innovation, Path Dependency and Policy: the Norwegian Case*, Oxford: Oxford University Press, pp. 116-145, 2009.
- [8] Dosi, G., Llerena, P., and Labini, M. S.: *The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called 'European Paradox'*, *Research Policy* 35, Elsevier (2006) pp. 1450-1464.

- [9] Heintl-Baroňová, I.: *Co mohou firmy nabídnout dnešním studentům? A co studenti vlastně chtějí?* 10.6.2011, HR Forum, str. 13.
- [10] Howells, J., Nedeva, M., and Georghiou, L.: *Industry-Academic Links in the UK*. Prest, University of Manchester, 1998.
- [11] Marques, J. P.C., Carasca, J. M. G., and Diz, H.: *Do business incubators function as a transfer technology mechanism from university to industry? Evidence from Portugal*. Open Business Journal, 3: pp. 15-29, 2010.
- [12] Mařík, V.: *Role akademických institucí v inovačních procesech (se zaměřením na ICT)*, Hovory s informatiky, ÚI AV ČR, 2010.
- [13] May, R. M. : *Raising Europe's game*. Nature 430, pp. 831-832, 2004.
- [14] Mowery, D. C.: *Plus ça change: Industrial R&D in the third industrial revolution*. Industrial and Corporate Change, 18(1):1, 2009.
- [15] Nekuda, J.: *Ukončení studia na Masarykově univerzitě – Ohlédnutí a perspektiva 2007*. Masarykova univerzita, 2007.
- [16] Nikolov, R. and Ilieva, S.: *Building a research university ecosystem: the case of software engineering education at Sofia university*. In Proceedings of the the 6th Joint meeting of the European software engineering conference and the ACM SIGSOFT symposium on The foundations of software engineering, pp. 491-500. ACM, 2007.
- [17] Patton, C. V. and Marver, J. D. : *Paid consulting by American academics*. Educational Record 60 (2), pp. 175-184, 1979.
- [18] Perkmann, M. and Walsh, K.: *Engaging the scholar: Three types of academic consulting and their impact on universities and industry*. Research Policy, 37(10): pp. 1884-1891, 2008.
- [19] van der Linden, F., Lundell, B., and Marttiin, P.: *Commodification of industrial software: a case for open source*. IEEE software, pp. 77-88, 2009.
- [20] Van Looy, B., Ranga, M., Callaert, J., Debackere, K., and Zimmermann, E.: *Combining entrepreneurial and scientific performance in academia: Towards a compounded and reciprocal Matthew-effect?* Research Policy 33 (3), pp. 425-441, 2004.
- [21] Woolgar, L.: *New institutional policies for university-industry links in Japan*. Research Policy, 36(8): pp. 1261-1274, 2007.