

Studijní obor Kognitivní informatika na Vysoké škole ekonomické v Praze

Václav Řepa^{*}, Ján Pavlík[^]

^{*}Katedra informačních technologií Vysoké školy ekonomické, nám. W.Churchilla 4, Praha 3, ČR, repa@vse.cz

[^]Katedra filosofie Vysoké školy ekonomické, nám. W.Churchilla 4, Praha 3, ČR, pavlik@vse.cz

Abstrakt

Na Fakultě informatiky a statistiky Vysoké školy ekonomické v Praze probíhá projekt s cílem založení nového studijního oboru Kognitivní informatika. Projekt je financován Evropským sociálním fondem a také Magistrátem hl.m. Prahy.

V našem pojetí je Kognitivní informatika východiskem z příliš technického a povrchního zaměření „čistého“ pojetí informatiky. Informatika má v praxi vždy význam infrastrukturní – podpůrný, esencí tohoto významu je pro nás poznání.

Z výše uvedeného pojetí vyplývá naše představa o obsahu tohoto nového oboru a jeho začlenění do učebních plánů informatických oborů na Vysoké škole ekonomické. Toto naše pojetí je specifické jak přímo v oboru kognitivní informatika, tak i v kontextu kognitivních věd, jsme nicméně přesvědčeni o jeho silné aktuální potřebě.

1 Úvod

Současný stav informatiky jako oboru, je silně neuspokojivý. Svým způsobem lze hovořit přímo o **krizi informatiky**. Příznakem toho, že se jedná skutečně o, možná právě počínající, však skutečnou, krizi, je poslední dobou velmi diskutovaný celosvětový **pokles poptávky po „informaticích“**.

Dlužno ovšem podotknout, že obor si za tento stav svým způsobem může sám. Téměř celý dosavadní vývoj tohoto (v porovnání s ostatními obory stále ještě mladého) oboru je provázen snahami vymanit se z příliš technického pojetí. Teprve vcelku nedávno se začala oblíbená zkratka IT (informační technologie) systematicky doplňovat zkratkou IS (informační systém), která upozorňuje, že nejenom technologická podstata zpracování informací stačí k naprostému uspokojení potřeby jejich zpracovávání.

Tento stav je důsledkem chronického a dlouhodobého přeceňování významu profesí, pracujících na implementaci IT. U nás stále ještě platí (avšak v mnoha rozvinutých zemích již ne), že lze vydělat velmi slušné peníze programováním – touto vcelku pohodlnou, zábavnou a na kvalifikaci nepříliš náročnou prací. Je současně příznačné, že komerčně úspěšným programátorem je ten, kdo vyznává přístup zcela

pragmatický, metodicky neregulovaný, ba dokonce ten, kdo je schopen se jakémukoliv zobecnění a ponaučení jinému, než z vlastní praxe, účinně bránit (viz známá hesla jako „opravdoví programátoři nepoužívají Pascal“, „programování je umění“ apod.). Logickým projevem je uzavírání se do sebe, deformované vnímání okolního světa a posléze až zaměňování příčiny a následku, cesty a cíle, nástroje a důvodu. Celý svět pak vidí očima svého oboru¹.

Takovýto přístup k vývoji informačního systému nemůže dlouhodobě skončit jinak, než hlubokým neporozuměním mezi zákazníkem a dodavatelem – jeden vyčítá druhému, že dodal výrobek, jenž ani v nejmenším nepokrývá jeho skutečné potřeby, druhý se brání tím, že jej vyrobil přesně podle zadání. Není náhodou, že programátorská komunita ráda hovoří o „uživatelských požadavcích“, zatímco termínu „potřeba“ se vyhýbá.

Vzeme-li v úvahu, že informatika v celé šíři svého praktického významu je povahy infrastrukturní a je tu proto, aby podporovala systém, jehož obsah je dán mimo ni a tak jej nejprve musíme poznat, je to jako bychom chtěli pouhým nákupem pily a kladiva definitivně vyřešit svůj problém s kůlnou na zahradě, spočívající v tom, že tato hromada prken s bedničkou hřebíků není schopna uspokojit naší, vcelku legitimní potřebu uschování zahradního náčiní na zimu.

Výše uvedené vede dlouhodobě k narůstání rozporu mezi investicemi do IS/ICT (informační systém/informační a komunikační technologie) a jejich přínosy (návratností). Navíc toto neporozumění smyslu IS/ICT, je, žel, také používáno jako nástroj marketingu a obchodní činnosti IS/ICT firem, argumentujících toliko technologií bez jakékoliv vazby na obsah, jako by byl implicitně její součástí. Nicméně, jak praví staré anglické přísloví, poloviční pravda je celá lež. A ta má krátké nohy, jak dodává přísloví české. Takže je jenom otázkou času, než tento, potupně narůstající, rozpor překročí kritickou míru a skončí následnou krizí².

¹ ... objednal jsem si pizzu po internetu. Nevíš jak se to stahuje? (klasický programátorský vtíp)

² Viz ještě vcelku nedávny krach americké burzy IT firem.

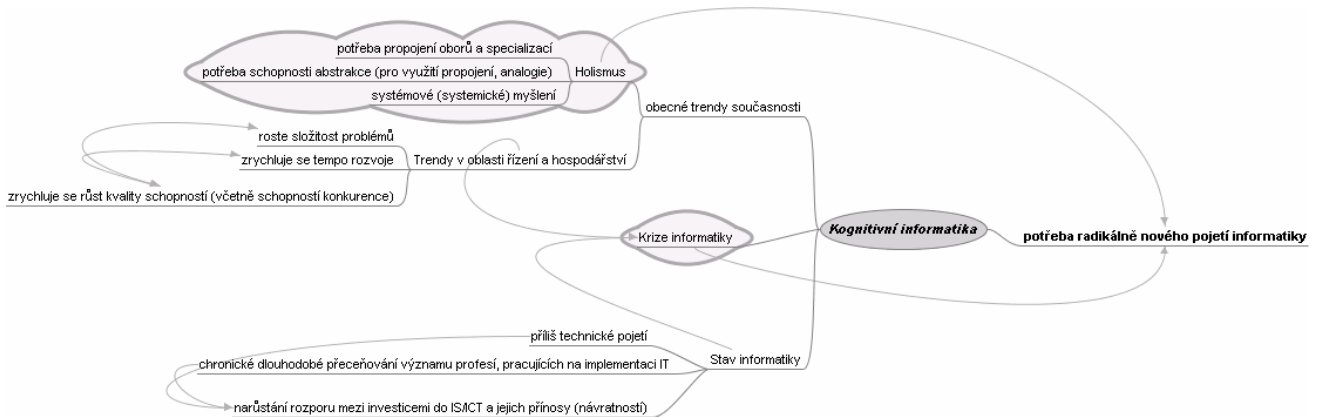


Fig. 1. Mapa významu kognitivního pojetí informatiky

Nejvýznamnějšími současnými trendy v oblasti hospodářského řízení jsou (v historickém pořadí) procesní řízení (Business Process Engineering), řízení znalostí (Knowledge Management) a znalostní řízení (Knowledge Management v pozdějším pojetí). Tyto trendy, jak přesvědčivě ukazují Hammer s Champym ve svém slavném manifestu reengineeringu [1], jsou dány charakteristikou moderní doby: zrychlováním tempa rozvoje a rostoucí složitostí problémů. Tyto dva faktory se vzájemně podmiňují a zesilují a společně vyvolávají potřebu růstu kvality schopností a zesilují se se změnami vyrovnat. Tyto schopnosti pak zpětně umožňují zesilování tempa rozvoje a složitosti problémů atd. – vzájemné působení se uzavírá do spirály.

Společnou vlastností těchto trendů je změna paradigmatu – překonání „tradičního“ náhledu na problematiku řízení organizací a osvojení zcela nového způsobu jejich řízení, způsobu původnímu v mnohém protikladného. V každém případě však jde vždy o změnu gruntovní – změnu ve všech oblastech života organizace. To se projevuje různě a v jednotlivých trendech specificky: procesním pojetím fungování organizace, narozdíl od tradičního organizačního pojetí, důrazem na „nehmotné“ aspekty jednání lidí v organizaci apod.

Všechny tyto trendy mají také podstatný vliv na pojetí informačního systému organizace: požadují, aby byl pružně přizpůsobitelný měnícím se potřebám organizace. Přitom tyto potřeby nejsou dopředu známy, je třeba je průběžně identifikovat a přizpůsobovat jim potřebnou informační podporu. Informatika tímto již zcela nezadržitelně dostává nový rozměr – rozměr poznávací. Bez této vlastnosti není možné smysluplnou informační podporu organizace vůbec uvažovat.

Ačkoliv se výše zmiňované trendy projevují v životě organizace různě a vzájemně specificky, mají jeden společný jmenovatel: jsou postaveny na kombinaci poznatků z různých, tradičně oddělených oborů a jejich

kombinaci, ukazují, že právě kombinace různých hledisek je tou jedinou spolehlivou cestou k úspěchu.

Holismus, jako společný jmenovatel nastíněných trendů, je také pro informatiku východiskem z krize. Obecně obnáší následující potřeby:

- propojení oborů a specializací;
- schopnost abstrakce, jako nezbytnou podmínku realizace / využití výše zmiňovaného propojení oborů, tvorbu analogií apod.;
- systémové (systemické) myšlení, umožňující těžit ze synergických efektů, přesahujících rámec jednoho oboru a figurující právě jako vlastnost propojení různých oborů.

Komplexní (ba celostní) přehled výše popisovaných skutečností podává myšlenková mapa na Fig. 1.

2 Kognitivní vědy, informatika a kognitivní informatika

Kognitivní informatika (Cognitive Informatics) je multi- a trans-disciplinární obor, zabývající se fundamentálními problémy, sdílenými moderní informatikou, softwarovým inženýrstvím, teorií umělé inteligence, kybernetikou, kognitivními vědami, neuropsychologií, filosofií, lingvistikou a vědami o životě včetně lékařských věd. Zkoumá **procesy vnitřního zpracování informací** v rámci přirozené inteligence – tak jak probíhají v mozku a myslí – a jejich **inženýrské aplikace ve výpočetní technice** [2].

Jako odvětví informatiky a computer-science studuje kognitivní informatika technologie pomocí metodologií kognitivních věd a na druhé straně **rozdívá kognitivní vědy na bázi informatiky a technologie**. Očekává se, že kognitivní informatika přinese fundamentální objevy

týkající se podstaty inteligence, jež povedou k nové generaci IT. Základní vizí tohoto oboru je **zdokonalit lidské schopnosti rozumění, pamatování, učení a rozhodování pomocí nových IT**, jež budou zdokonalovat spolupráci a symbiózu mezi člověkem a počítačem.

V našem pojetí kognitivní informatika především zůstává informatikou, a to v nejširším slova smyslu. Potřeba zřízení tohoto nového oboru podle nás není dána pouze pokroky systémových a inženýrských věd a jim odpovídajícího rozvoje informačních technologií, nýbrž i vyvíjejícími se **požadavky hospodářské praxe**. Současné integrační tendence v evropském i globálním měřítku totiž vyžadují, aby vzdělání řídicí pracovníci ministerstev, krajů či regionů byli s to uplatňovat ve své práci obecné systémové přístupy, a sice na takové úrovni, která odpovídá výrazným posunům ve vědeckém myšlení, k nimž došlo v posledních desetiletích; totéž ostatně platí i pro vrcholové manažery především velkých podniků. Výstižný ilustrační příklad pro důležitost obecně-systémových přístupů poskytuje Kauffmanův úspěšný (a dokonce obchodně velmi výnosný) transfer počítačových modelů biologické koevoluce na pohyb ekonomické reality[1]; jde o prakticky velmi závažnou implementaci tzv. univerzálního darwinismu, který je jedním ze stěžejních konceptů pokročilých inženýrských věd. Hlavní obsahovou doménou navrhovaného nového oboru bude tudíž problematika evoluce a samoorganizace komplexních systémů a jejich (počítačem podporované) modelování.

Vzhledem k výše zmíněným vazbám inženýrského a ekonomického vzdělání bude v novém oboru kladen primární důraz na analýzu komplexních systémů ekonomického, politického a kulturního charakteru (aniž by se ovšem zanedbaly ekologicko-systémové aspekty vztahu člověka a přírody). Z toho ovšem plyne, že výuka v navrhovaném oboru bude organicky zahrnovat výklad fenoménu lidského myšlení, tak jak jej v rámci svého multi- a transdisciplinárního přístupu podávají kognitivní vědy (studující kupř. organizaci mozku, strukturu přirozené inteligence, paměti, učení, rozumění, řešení problémů a zahrnující mj. logiku, filosofii mysli, kognitivní lingvistiku, sémantiku, neuropsychologii atd.). Inženýrský charakter oboru však implikuje, že mnohostranné poznatky kognitivních věd budou prezentované pouze jako východisko k hloubkovému ujasnění problematiky umělé inteligence, neuronových sítí, generativních gramatik, umělého života atd. čili problematiky počítačové simulace evoluce a samoorganizace různých druhů komplexních systémů a řádů.

Tomu odpovídá i název nového oboru: termín „kognitivní informatika“ má zdůraznit, že **současný systémový**

přístup je s to modelovat dynamiku sociálních komplexních systémů „zevnitř“, na základě postižení struktury kognitivních procesů odehrávajících se v jeho prvcích.

3 Specializace Kognitivní informatika na Vysoké škole ekonomické

Nový obor je zaměřen na rozvoj schopnosti práce s informacemi. Narozdíl od často používaného termínu „počítačové gramotnosti“ je zde **schopnost používat počítač prostředkem, nikoliv cílem**. Studijní program usiluje o získání schopnosti informace vyhledávat, orientovat se v nich, třídít je a zpracovávat v potřebném celostně-systémovém kontextu.

Obsah navrhovaného oboru v základních rysech odpovídá i vymezení kognitivní informatiky, jak bylo podáno na 4. mezinárodní konferenci IEEE [2], věnované tomuto vědnímu oboru – jde o multidisciplinární zkoumání problémových oblastí sdílených moderní informatikou, softvérovým inženýrstvím, teorií umělé inteligence, kognitivními vědami, medicínou, filosofií, lingvistikou a biologií. Název „kognitivní informatika“ reflektuje i skutečnost, že výuka kognitivních věd má na FIS VŠE již dlouhou tradici.

Absolvent nového oboru by tedy měl kromě schopnosti aktivního vyhledávání, třídění a zpracovávání informací mít poznatky o tom, v jakých procesech se informace utvářejí a využívají a jakou roli hrají tyto procesy v rámci samoorganizace komplexních systémů i celku vyvíjející se skutečnosti jako takové. Je odůvodněný předpoklad, že další vývoj informační společnosti povede k razantnímu zvýšení poptávky po takto interdisciplinárně připravených odbornících, kteří se stanou neodmyslitelnými partnery a spolupracovníky řídicích pracovníků s právnickým či ekonomickým vzděláním. Nelze přitom zanedbat ani fakt, že mezi studenty a zejména doktorandy inženýrských oborů zájem o kognitivně zaměřenou informatiku neustále roste.

V tomto kontextu je možné formulovat i širší cíl zavedení kognitivní informatiky jako studijního oboru: tímto cílem (který lze naplňovat pouze postupně) je přispět k pozvednutí inženýrského vzdělávání v ČR (resp. v regionu) na takový stupeň, aby se jeho absolventi mohli stát v našem prostředí **aktivními spolutvárci vývoje globální informační společnosti**.

3.1 Projekt zavedení specializace Kognitivní informatika na VŠE

Na Vysoké škole ekonomické je tento nový obor zaváděn jako specializace oboru Informatika. Výuka oboru

Informatika je zajištěna třemi katedrami: Katedrou informačních technologií, Katedrou informačního a znalostního inženýrství a Katedrou systémové analýzy. Obor Informatika na VŠE má společné bakalářské studium (na jeho výuce se podílejí všechny tři informatické katedry) a v současnosti tři specializace navazujícího magisterského studia, každá je zajišťována jednou z informatických kateder. Nově zaváděná specializace Kognitivní informatika bude zajišťována všemi třemi informatickými katedrami ve spolupráci s Katedrou filosofie.

Projekt je financován z Jednotného programového dokumentu Evropského sociálního fondu pro Cíl 3 regionu NUTS 2 hl. m. Praha.



Cílem projektu je „přizpůsobit studijní program FIS VŠE v Praze současným i anticipovaným potřebám pracovního trhu v rozvíjející se informační společnosti“. Prostředkem realizace tohoto cíle je jednak *komplexní inovace stávajících studijních oborů*:

- obsahová inovaci výuky v souladu s pokroky informatických věd a vývoje informačních technologií a se zřetelem k vytvoření optimálního propojení mezi informatickou a ekonomickou složkou vzdělání absolventů informatického studia, jakož i
- zavedení evropského kreditového systému ECTS (European Credit Transfer System), jež umožní vzájemné uznávání stejných odborných předmětů na různých vysokých školách, ať již domácích nebo zahraničních;
- výrazné posílení a rozšíření internacionalizace studia (příprava anglické mutace všech vyučovaných předmětů, zvýšení podílu významných zahraničních odborníků-hostujících profesorů na výuce, umožnění doktorských disertací pod vedením zahraničních kapacit atd.);

jednak *zřízení nové studijní specializace „kognitivní informatika“ na bakalářském i magisterském (navazujícím) stupni studia.*

Relevance projektu pro strategii zaměstnanosti v pražském regionu (jako základního důvodu k financování projektu z fondů EU) plyne mj. i ze spolupráce s partnery projektu, jimiž jsou:

- Český statistický úřad,
- Česká společnost pro systémovou integraci,
- Sdružení pro informační společnost,

- Česká asociace manažerů úseků informačních technologií,
- Ústav informatiky Akademie věd České republiky,
- Fakulta informatiky a informačních technologií Slovenskej technickej univerzity v Bratislave,
- a Vyšší odborná škola informačních služeb.

V rámci spolupráce s partnery budou probíhat průběžné průzkumy poptávky pracovního trhu po informaticky vzdělaných odbornících; realizace projektu bude na základě výsledku těchto průzkumů průběžně korigována a optimalizována.

3.2 Studijní plán specializace Kognitivní informatika

Studijní plán magisterské specializace je rozdělen do plánovaných dvou ročníků magisterského studia (viz Fig.2). V prvním ročníku převažují předměty povinné, a to i v rámci určeného počtu kreditů (tj. menší počet prostoru pro volitelné předměty), v druhém pak volitelné. Předpokládáme, že hlavním cílem studia bude v prvním roce především vytvořit společný znalostní základ specializace, zatímco v druhém roce bude mít student možnost si tento společný základ doplnit z širšího výběru předmětů, představujících různé detailní zaměření finálního vzdělání. Tomu napomůže i diplomový seminář, jenž je sice veden mezi povinnými předměty (diplomová práce je povinná), ale student má možnost si určit / dotvořit jeho tematické zaměření.

	povinné	volitelné	
1.rok	Inteligentní systémy a neuronové sítě	Úvod do teorie systémů	1.rok
	Teorie informace a inference	Rízení projektů	
	Kognitivní věda	Informace a média	
	Logika a sémantika	Reprezentace a zpracování znalostí na webu	
2.rok	Teorie spontánního řádu a samoorganizace	Metodologie vědy	2.rok
	Základy neurovědy	Kognitivní psychologie v informatice a tvořivosti	
	Informační modelování organizací	Ekonomická a informační etika	
2.rok	Znalosti a ontologické inženýrství	Rízení podnikové informatiky	2.rok
	Komplexní systémy	Projekt BPE	
	Simulace sociálních jevů	Filosofie jazyka	
	Diplomový seminář	Filosofie mysli	
		Ekonomie životního prostředí a ekologická politika	

Fig. 2. Rozložení předmětů specializace v čase a způsobu

Obsahově jsou jednotlivé předměty zaměřeny:

- jednak směrem k *vědám základům relevantních oborů* (teorie informace, logika a sémantika, neurovědy, teorie samoorganizace apod.) – to se týká převážně povinných předmětů pro první rok studia;
- jednak na *relevantní aplikační oblasti* (modelování, simulace, inteligentní a komplexní systémy, ontologické inženýrství, znalosti) – ostatní povinné a některé volitelné předměty;

- a dále na *ostatní oblasti a fenomény*, které mohou hrát důležitou doplňkovou úlohu v konkrétním zaměření studenta (řízení projektů, metodologie vědy, filosofie jazyka, mysli, řízení informatiky, business process engineering, životní prostředí atd.). V této skupině předmětů přirozeně očekáváme největší variantnost budoucího vývoje.

3.3 Typové profily absolventa specializace a jejich uplatnění v praxi

Obsahové zaměření studia je navrženo na základě pečlivé úvahy o potřebách pracovního trhu. V rámci výše zmíněného projektu tento aspekt úzce souvisí s průzkumem potřeb pracovního trhu, jako klíčovou součástí projektu – konkrétní formou naplnění obecných cílů projektu v sociální oblasti a v oblasti zaměstnanosti. Průzkum probíhá ve spolupráci s partnery projektu – Českým statistickým úřadem a společnostmi ČSSI, CACIO a SPIS a jeho výsledkem je zobecněná představa o základních profesních profilech informatika.

Průzkum slouží obecně všem informatickým specializacím, pro Kognitivní informatiku má však zvláštní význam v tom, že stojí u zárodku specifikace tohoto oboru. Ze stávajících informatických profesí, vtipovaných v rámci spolupráce na mapování potřeb praxe na vzdělání absolventů informatických oborů, jsou absolventi hlavní specializace Kognitivní informatika uplatnitelní v profesích:

- Business analytik;
- Manažer rozvoje a provozu IS/ICT.

Specializace Kognitivní informatika ještě rozšíří tyto profese o další, tento obor profilující profese

- **Business Development Manager;**
- **Manažer výzkumu a vývoje IS/ICT.**

Toto rozšíření profesí představuje v ekonomické praxi především posun v profesním uplatnění od firemní (podnikové / organizační) úrovně na úroveň strategického řízení, a to jak ve velkých korporacích, tak v oblasti veřejné správy (nejen v centrální státní správě, ale především v samosprávě, jejíž strategické řízení je základem veškerého života veřejné správy).

Kvalifikační obsah profese **Business Development Manager** v praxi nejvíce odpovídá používané pracovní funkci „Corporate Development Manager“. Významně dále souvisí s dílčími funkcemi, nazývanými různě, např. Business Process Manager, Inter-Culture Manager, nebo Program Manager a další. Absolvent, specializovaný na tento profesní profil, bude disponovat klíčovými znalostmi, které mu umožní:

- koncipovat procesně-organizační systém společnosti na základě provázání jejích procesů a organizace na její strategické cíle,

- ve společnosti řídit znalosti a kompetence zaměstnanců a partnerů a budovat systém řízení znalostí firmy,
- modelovat a měnit podnikové procesy a podnikovou strukturu s cílem jejich optimalizace a dalšího vývoje,
- budovat a strategicky řídit informační systém společnosti a využít informační technologie pro podporu společenských procesů i jejich strategického řízení.

Profese **Manažer výzkumu a vývoje IS/ICT** pak koresponduje s akutní potřebou manažerů, schopných nejen operativně řídit výzkumné týmy, ale především koncipovat a strategicky rozvíjet procesy výzkumu a vývoje. V současnosti je takto kvalifikovaných pracovníků na trhu práce výrazný nedostatek, a to v celosvětovém měřítku. Ve srovnání s potřebou, která roste stále vzrůstajícím tempem (exponenciálně), vytváří pomalé tempo pronikání této potřeby do oblasti vzdělávání stále se zvyšující potřebu takto kvalifikovaných pracovníků. Tuto skutečnost ještě zesiluje fakt vlivu sjednocující se Evropy, který vytváří tlak na vyšší tempo rozvoje naší země ve smyslu dorovnávání stupně ekonomického rozvoje. Absolvent, specializovaný na tento profesní profil, bude disponovat klíčovými znalostmi, které mu umožní:

- strategicky koncipovat a řídit vztah business – výzkum v oblasti IS/ICT,
- řídit a koordinovat vztah ke sponsorům a výzkumným partnerům,
- organizovat, řídit a koordinovat výzkumné týmy, řídit vývoj, jeho procesy a zdroje,
- řídit a koordinovat projekty strategického rozvoje v oblasti výzkumu a vývoje IS/ICT.

Absolventi specializace „kognitivní informatika“ tak naleznou široké uplatnění především:

- ve velkých společnostech, na pozicích strategického koncipování a řízení vývoje společnosti;
- v oblasti veřejné správy v obdobných pozicích, a to jak v centrální státní správě (strategické řízení a koncipování centrálních správních úřadů), tak i v příslušných orgánech samosprávy;
- ve velkých společnostech i v oblasti veřejné správy v pozicích manažerů výzkumu a vývoje, zejména v oblasti IS/ICT;
- v moderních dynamických organizacích ve všech pozicích, odpovídajících kombinaci výše uvedených kvalifikačních profilů; jedná se o pozice, související se znalostním řízením firem a institucí na bázi aplikace poznatků interdisciplinárních oborů, uplatňující znalosti věd o člověku, na bázi syntézy

biologie a informatiky, nauky o lidském myšlení apod., (jako jsou neuropolitika, neuroekonomie, neuroinformatika) v kombinaci s poznatky informatiky v oblastech znalostního inženýrství, modelování a simulace, a s poznatky základních filosofických sub-disciplin v oblasti poznávání obecně; tyto poznatky lze aplikovat při transformaci veřejné správy na bázi principů e-governmentu s využitím rostoucího významu informačních technologií;

- ve všech oblastech lidské činnosti, kde využijí své znalosti týkající se přírody jako sféry autonomní samoorganizace spolu se znalostmi o fungování lidského myšlení a uplatní je při politickém prosazování a ekonomické implementaci principu udržitelného rozvoje.

4 Výhled do budoucna

V krátkodobém horizontu je budoucí vývoj specializace určován cíli výše zmíněného projektu JPD 3:

- zajistit řádné fungování specializace na magisterském stupni studia a příslušné ovlivnění bakalářského studia:
 - o akreditace studijního programu a s tím související jeho formální ukotvení v soustavě studijních programů Vysoké školy ekonomické;
 - o zajištění výuky tak, aby na konci projektu (08/2008) nastoupili první studenti do druhého roku magisterského studia (předpokládáme počáteční skupinu 20ti studentů);

V dlouhodobém horizontu je budoucí vývoj zajištěn zmíněnou vazbou na průzkum potřeb pracovního trhu. Tuto vazbu zamýšlíme jako trvalou charakteristiku vývoje oboru. V tom smyslu plánujeme provádění průzkumu potřeb pracovního trhu jako permanentní činnost, která zajistí oboru smysluplnou budoucnost.

Literatura

- [1] Hammer M., Champy J.: Reengineering - radikální proměna firmy, Manifest revoluce v podnikání. Praha, Management Press, 1996,
- [2] <http://www.enel.ucalgary.ac/ICCI2005/>
- [3] S. Kauffman: Prolegomenon to a General Biology in William A. Dembski, Michael Ruse, eds., Debating Design: From Darwin to DNA. Cambridge University Press. ISBN 0-521-82949-6.
- [4] J. Voříšek: Možné strategie informatických kateder v globální ekonomice, Proceedings of "World of Information Systems", International Conference,