

Riadenie výskumu a vývoja v globálnom podnikovom sektore

Arnold Steve LUKNIČ*

The Management of Research and Development in the Global Business Sector

Abstract

The main goal of the article is to explain the main components of management of research and development (R & D) within the global business sector. This includes: the domains of basic and applied research; organizational structure pertaining to centralization or decentralization; management of creative teams and individuals; problems and challenges in achieving balance between short and long-term research portfolios; and the management and coordination of international R & D. The approach used assumes context of technological innovations.

Key words: *management of technological innovation (MTI), basic and applied research, research and development (R & D), advance engineering, design engineering, gatekeepers, dynamic random access memory (DRAM)*

JEL Classification: O32

Úvod

Článok sa zaoberá viacerými významnými oblasťami riadenia výskumu a vývoja (V + V), vrátane samotného významu pojmu *výskum a vývoj*, organizačných štruktúr výskumu a vývoja – centralizácie alebo decentralizácie – riadenia výskumných tímov, dosahovania rovnováhy portfólia výskumu a vývoja, ako aj riadenia medzinárodného výskumu a vývoja.

Problematika výskumu a vývoja je prezentovaná v kontexte technologických inovácií.

* h. doc. Arnold Steve LUKNIČ, PhD., Univerzita Komenského, Fakulta managementu, Katedra managementu, Odbojárov 10, 831 04 Bratislava 3

Čo je výskum a vývoj?

Pre jednotlivé typy V + V existuje viacero definícií, hoci v dôsledku prekryvania sa jednotlivých typov V + V nie je žiadna z nich úplne uspokojivá. Medzi základným a aplikovaným V + V však možno nájsť základný rozdiel. Základný výskum je charakterizovaný dlhodobým časovým horizontom a je zameraný najmä na nachádzanie nových objavov a vedomostí. Na druhej strane, aplikovaný výskum si vytyčuje kratšie časové horizonty a vykonáva sa v užších a relatívne presne definovaných oblastiach skúmania. Ako sa uvádza v [32, s. 165 – 175], pri základnom výskume ide často o objasnenie spôsobu, akým funguje konkrétna technológia, a teda oblasť takéhoto výskumu je často vopred určená.

Niekedy sa používa aj pojem *strategický výskum* na označenie dlhodobého výskumu s vysokým potenciálom v budúcnosti, ktorý však pre firmu, ktorá ho uskutočňuje, nemá okamžitú hodnotu. Z takejto charakteristiky by vyplývala schopnosť predpovedať, ktorý výskum bude mať pre firmu „strategický“ význam – čo je však schopnosť, ktorá je mimoriadne zriedkavá. Keďže motívy a predpokladané výsledky výskumu bývajú zriedka celkom oddelené, budeme v našom príspevku robiť medzi základným a aplikovaným výskumom iba jednoduchý rozdiel. Treba ich vnímať ako prvky kontinua, v rámci ktorého nie sú vždy rozdiely celkom jasné.

Hoci v oblasti vedy a vývoja existuje pomerne silná miera prekryvania, v určitom štádiu je potrebné možnosť realizácie myšlienok a nápadov preukázať. Napríklad určitú látku možno vyrobiť v laboratórnych podmienkach, v skúmavke, je však možné túto látku vyrábať vo väčších, potenciálne komerčných množstvách? Takýto druh experimentálneho vývoja sa často uskutočňuje v oblasti, ktorá je známa ako *pokročilý inžiniering* (*advanced engineering*).

Po preukázaní možnosti realizácie a potenciálu nového produktu alebo novej služby nasledujú fázy pozostávajúce z „pilotných“ operácií, v ktorých sa preukáže, či je nový produkt výhodný aj z ekonomického hľadiska, t. j. či ho možno vyrábať v primeraných množstvách a za prijateľné ceny. Po tom, keď sú známe hlavné špecifikácie výskumu, alebo samotného produktu, nasleduje tzv. *modelovacia fáza* (*design engineering*).

Hlavná časť nákladov na výskum a vývoj smeruje do oblasti vývoja a dizajnu. Podľa údajov Národnej nadácie pre vedu USA (*US National Science Foundation*), americký priemysel venuje 15 % svojich činností základnému výskumu; 22,5 % aplikovanému výskumu a zvyšných 62 % vývoju produktov (*engineering and design*). Tieto pomery sa takmer nezmenili od roku 1970 až do súčasnosti [26].

Organizácie vo všeobecnosti vykonávajú V + V z najrôznejších dôvodov, napríklad:

- na podporu svojich obchodných činností;
- na podporu rozvoja nových obchodných činností;
- na uľahčenie diverzifikácie obchodných činností;
- na účely predaja služieb V + V iným organizáciám;
- na získanie znalostí, ktoré by im umožnili dopracovať sa „späťne“ k produktom konkurencie;
- na predpovedanie budúcich technických trendov;
- s cieľom naplniť sociálne aj politické očakávania;
- v rámci účasti vo vedeckovýskumných sieťach;
- na účely prezentácie pozitívneho imidžu firmy;
- na vytváranie možností budúcej voľby prostredníctvom znalostí a techniky;
- na príťahovanie tvorivých osobností;
- na overenie konkurenčnej výhody vo vyspelých technických oblastiach [5].

Medzi základným výskumom a jeho priemyselnou aplikáciou existuje úzke prepojenie [24]. Základný výskum, činnosť, ktorá sa tradične považovala za výsadu univerzitného prostredia a veľkých štátnych laboratórií, dnes vykonávajú aj mnohé firmy.

Napríklad firma IBM vyvinula fenomén supervodivosti a firma Bell Labs objavila rádiostatiku (čo viedlo k rozvoju rádioastronómie). Pracovníci firmy Bell Labs získali sedem Nobelových cien za fyziku. Rozsah výskumu, ktorý sa vykonáva v rámci firiem, dokumentuje aj skutočnosť, že firmy čoraz viac publikujú vo vedeckých periodikách. Veľké spoločnosti ako Philips, Hitachi, ICI, Siemens, Hoechst a Toshiba publikujú toľko ako známe veľké univerzity. V oblasti biologických a fyzikálnych vied a v elektrotechnike produkujú firmy vedecké články, ktoré sa citujú prinajmenšom tak často, ak nie častejšie, ako články, ktoré vznikli na pôde špičkových amerických univerzít. Spoločnosť General Motors zamestnáva vo svojom *Stredisku pre vedu a vývoj* v Detroite 360 pracovníkov s vedeckou hodnosťou (PhD.), spoločnosť General Electric vo svojom podobnom zariadení zamestnáva viac ako 500 vedeckých pracovníkov a pre firmu Bell Labs pracuje viac ako 4 000 vedcov s hodnosťou PhD. [15, s. 401 – 424].

Prečo sa vo firmách vykonáva taký intenzívny základný výskum? Firmy ho uskutočňujú z najrôznejších dôvodov, okrem iného aj preto, aby potenciálnym zamestnancom a spolupracovníkom vysielali signál, že ide o serióznu firmu, ktorá sa výskumom vo svojej oblasti zaoberá skutočne vážne [32, s. 165 – 175]. Ekonomický prínos základného výskumu teda spočíva aj v tom, že firma si udrží kvalitných a tvorivých výskumníkov tým, že rozvíja ich schopnosti, umožňuje im členstvo v medzinárodných vedeckovýskumných sieťach, vyvíja nové techniky

výskumu a vytvára určitú základňu vedomostí a znalostí, ktoré zlepšujú efektívnosť vedeckovýskumných činností, ako aj schopnosť riešiť veľké a komplexné problémy [27]. Firemný základný výskum sa snaží vytvárať možnosti budúceho riešenia problémov a účasti vo vedeckovýskumných spoločenstvách, ale zároveň dosiahnuť aj hmatateľné výsledky vedeckovýskumnej práce.

Ako príklad možno uviesť spoločnosti Toshiba a Hitachi, ktoré sa spoločne s univerzitou v Cambridge podieľajú na základnom výskume v oblasti kvantovej fyziky. Zabezpečujú si tak dlhodobý potenciál na nahradenie v súčasnosti existujúcich procesov na výrobu integrovaných obvodov. Japonské spoločnosti ako Mitsubishi i spomínaná Hitachi vykonávajú základný výskum aj v záujme zlepšovania svojho firemného imidžu, čo im zasa uľahčuje nájmanie odborníkov, hoci to nemusí prinášať okamžitý komerčný efekt [19, s. 305 – 323].

Ďalším dôvodom na vykonávanie základného výskumu je predpoklad *náhodného objavu*: ide o možnosť získať niečo užitočné celkom neočakávané pri hľadaní niečoho celkom iného. Výsledky vedeckej „zvedavosti“ nemožno vždy celkom presne predvídať. Jeden z najvýznamnejších vedeckých výsledkov, ktorý podmienil ďalší rozvoj optoelektroniky, sa začal odvíjať od práce teoretického fyzika, skúmajúceho vplyv svetla na oko včely.

Základný výskum vykonávaný v akademickom prostredí má význam i pre mnohé spoločnosti z priemyselnej oblasti. Ako tri významné príklady možno uviesť vývoj počítačov, laseru a internetu [23, s. 773 – 776].

Základný výskum predstavuje navyše i významný zdroj príjmov z práv duševného a priemyselného vlastníctva a *know-how*. Napríklad v roku 1976 vyriesli poplatky za licencie a honoráre za používanie patentov približne 7 mld USD, zatiaľ čo v roku 1995 to už bolo 60 mld USD [35]. V období medzi rokmi 1993 a 1996 rástli v piatich hospodársky najvyspelejších krajinách OECD príjmy zo zahraničia v podobe poplatkov za používanie patentov a licencií rovnako rýchlo ako príjmy z vývozu všetkých služieb [35].

Popri nesmiernom význame základného výskumu vo všeobecnosti, ale aj pre firmy či spoločnosti, tento výskum charakterizuje aj vysoký stupeň nepredvídateľnosti jeho výsledkov a jeho dlhodobý časový horizont je často v priamom protiklade s krátkodobými finančnými tlakmi, ktorým firmy zvyčajne čelia.

Organizačné štruktúry výskumu a vývoja: centralizácia a decentralizácia

Firmy si môžu svoje výskumné zložky organizovať viacerými spôsobmi. Môžu mať buď jedno výskumné laboratórium, alebo viacero centrálnych laboratórií, alebo prevádzkujú viacero oddelených laboratórií, ktoré podliehajú jednému oddeleniu, alebo môžu používať obe formy organizácie výskumu. Jedna z kľúčových

otázok štruktúry výskumu veľkých spoločností, organizovaných do viacerých divízií, je otázka rozsahu ich centralizácie alebo decentralizácie. Na rozhodovanie spoločností o miere centralizácie V + V pôsobí viacero faktorov: typ vykonávanej činnosti, rozsah výskumu, potreba funkčnej integrácie a nábor/pracovné sily a ďalšie faktory [19, s. 305 – 323].

Napriek decentralizačným trendom v oblasti V + V môže byť centralizovaný V + V veľmi dôležitý. Štúdia, zameraná na prieskum v 95 veľkých medzinárodných spoločnostiach [30], ukázala, že vo väčšine priemyselných oblastí v Európe, v Japonsku a USA je primárnym zdrojom technických informácií a technického pokroku práve *centrálne organizácia firemného výskumu*.

Bežným problémom, s ktorým sa stretávajú manažéri vedy a výskumu, je odvodňovanie financovania centrálneho V + V. Ako možné spôsoby financovania V + V možno spomenúť:

a) *pevne stanovenú výšku príspevku*, v rámci ktorej napríklad prispievajú všetky divízie firmy na centrálny V + V schváleným percentom svojich tržieb;

b) pri ďalšom mechanizme sa používajú *kompetitívne* systémy, pri nich sa v ústredí firmy vyberie niekoľko výskumných projektov, o získanie ktorých potom súťažia centrálne i decentralizované výskumné a vývojové laboratóriá;

c) iný spôsob financovania používa jednoduchý systém založený na *zmluvnom základe*, pri ktorom buď centrálne laboratóriá uskutočňujú V + V pre ústredie, alebo jednotlivé divízie na základe zmluvy či iného druhu poverenia;

d) jednotlivým divíziám sa určujú *odvody* (ak sú napríklad v konkrétnom roku mimoriadne ziskové), ktoré platia na konkrétne projekty.

V praxi sa zvykne používať kombinácia týchto mechanizmov.

Financovať V + V sú veľmi často schopné len najbohatšie spoločnosti, ako napríklad Hitachi. V jednej vynikajúcej štúdii [34] sa zistilo, že pri firemnom výskume sa fáza centralizácie V + V strieda s fázou decentralizácie a že firmy prejavujú vysoký stupeň nespokojnosti s organizáciou svojho V + V, nech už sa uskutočňuje v akejkoľvek podobe. Zo súčasných trendov vyplýva, že americké firmy majú v porovnaní s európskymi alebo japonskými firmami sklon svoj V + V viac decentralizovať [30, s. 9].

Riadenie výskumných tímov

Pri riadení výskumu treba vedieť vnímať ciele a potreby jednotlivých typov činností uskutočňovaných v rámci V + V. Pre jednotlivé druhy činností v rámci V + V používajú firmy rôzne kontrolné štruktúry. Z klasickej štúdie o riadení inovácií v 60. rokoch minulého storočia vyplynulo, že formy činnosti boli podľa svojich cieľov zaradené medzi *organické* a *mechanistické* [3].

Organické typy sa spájajú s podporovaním prispôsobivosti a iniciatívnosti a vyhýbajú sa preskriptívnym komunikačným kanálom a autoritatívnosti. Kontrola sa v takýchto firmách uskutočňuje na neautoritatívnom základe. *Mechanistické formy* sa spájajú s hierarchickým typom kontroly, autority aj komunikácie, vyžaduje sa pri nich poslušnosť a vyznačujú sa veľmi presnými definíciami metód. Ide o dva ideálne typy organizácie, no ďalší výskum ukázal, že v prípadoch vyššieho stupňa technickej komplexnosti sú pre inovácie výhodnejšie organické typy riadenia. Pri ľahšie predvídateľných, definovateľných a kontrolovateľných projektoch sa pri riadení V + V prejavuje potreba prejsť od „voľnej“ kontroly na kontrolu „prísnejšiu“. Riadenie V + V predstavuje vynikajúci prípad potreby organického typu organizácie, hoci si možno predstaviť, že v oblasti technického rozvoja a v konštrukčnej fáze možno použiť aj mechanistickejšie prístupy.

O riadení výskumných tímov a projektov existuje množstvo literatúry. Výskum zameraný na riešiteľské tímy býva veľmi rozsiahly a zúčastňujú sa na ňom stovky, ak nie tisíceky respondentov. Poskytuje veľmi zaujímavé znalosti o množstve oblastí. Zistilo sa napríklad, že produktivita výskumných tímov sa po približne piatich rokoch znižuje, pretože členovia tímov akoby obmedzovali svoje vonkajšie kontakty. Produktivita závisí aj od veku výskumných pracovníkov: znižuje sa na začiatku, alebo v strede tridsiatky a, čo je zaujímavé, stúpajúci trend produktivity sa prejavuje po šesťdesiatke [18, s. 7 – 19]. V protiklade s týmito zisteniami iné štúdie ukázali, že existujú „hviezdy“ vedeckovýskumnej práce, ktorých výsledky sa s vekom neustále zvyšujú [11, s. 111 – 117].

Výskum zameraný na efektívnosť práce výskumno-vývojových tímov v Japonsku (v spoločnostiach, ako je napríklad Nissan) poukázal na hodnotu integrovaných, interdisciplinárnych tímov [12]. Členmi interdisciplinárnych alebo viacfunkčných tímov sú predstavitelia mnohých funkcií firmy, čo je veľmi výhodné z hľadiska inovácií [21, s. 14 – 18]. Štúdia, ktorá bola zameraná na významné počítačové firmy (AT & T, Bull, Fujitsu, Hitachi, IBM, ICI, Mitsubishi Electric, NEC, Toshiba a Unisys), takisto poukázala na význam vytvárania integrovaných výskumno-vývojových tímov so „systémovým zameraním“ [16, s. 138 – 146]. Zistilo sa, že systémovo zamerané spoločnosti vyrábajú najlepšie produkty v najkratšom čase a pri najnižších nákladoch. Súčasťou integrovaného výskumno-vývojového tímu je ústredná skupina jeho manažérov, ktorí zastupujú výskumnú aj výrobnú funkciu firmy [9, s. 443].

Riadenie tvorivosti vo výskume

Pri riadení výskumu na podporu *tvorivosti* je potrebné prekonávať viaceré dilemy (napríklad dilemu slobody a kontroly, flexibility a konkrétneho zamerania, diferenciacie a integrácie, inkrementalizmu a diskontinuity). Vysokoinovatívne

firmy tieto dilemy zvládli a vytvorili tzv. zamerané spoločenstvá, na tvorivosť ktorých mali kladný vplyv také črty, ako napríklad rodinná atmosféra, dôvera, starostlivosť, očakávanie a sebakontrola [17, s. 72 – 85]. V mnohých kreatívnych firmách majú samotní výskumníci pomerne značnú voľnosť pri rozhodovaní o výskumných projektoch a pri ich vykonávaní.

Chemici spoločnosti Dow Chemicals v centrálnej výskumnej a rozvojovej jednotke firmy si sami plánujú a vyhodnocujú svoju prácu na projektoch. Spoločnosť Celltech (čo je malá britská firma zameraná na biotechnológie) svojim výskumným pracovníkom umožňuje, aby 10 % svojho času venovali svojmu súkromnému výskumnému programu. Tento spôsob organizovania tvorivosti však nie je vyhradený len menším formám, pracujúcim v najnovších oblastiach vedecko-technického pokroku. Spoločnosť Nippon Steel, čo je najväčší výrobca ocele na svete, takisto svojim 1 200 vedeckovýskumným pracovníkom umožňuje, aby 10 % svojho času venovali práci na vlastných projektoch. Firma 3M ide ešte ďalej a dovoľuje, aby 15 % pracovného času strávili na vlastných projektoch nielen vedeckovýskumní, ale všetci jej zamestnanci. Budovy spoločnosti Celltech sú navrhnuté tak, aby umožnili maximalizovanie komunikácie medzi výskumníkmi a dávajú im k dispozícii množstvo veľkých, otvorených zasadačiek.

Úroveň zdrojov, ktoré sú k dispozícii výskumným pracovníkom, a sloboda pri uskutočňovaní výskumu podľa vlastných predstáv sú vysvetlením, prečo sa nadmerne nadaní výskumníci v oblasti molekulárnej biológie v USA aj v Európe presúvajú z verejného sektora do súkromných firiem.

V jednej zaujímavej štúdii [17, s. 72 – 85] sa význam inovácií meral prostredníctvom citačnej analýzy, t. j. určením rozsahu, v akom sa vedecké články a patenty citujú v ďalších vedeckých článkoch a patentoch. Vychádzalo sa pri tom z premisy, že čím viac je článok citovaný, tým je kvalitnejší. Zistilo sa, že najinovatívnejšie firmy sa vyznačovali nasledujúcimi charakteristikami:

- Vedeckovýskumným pracovníkom sa umožňuje *prevádzková autonómia*, ak sa správajú podnikateľsky a majú zmysel pre osobné výsledky. Vrcholovým manažérom sa umožňuje *strategická autonómia*, čo umožňuje prispôsobovanie osobných záujmov jednotlivých vedeckých pracovníkov organizačným cieľom firmy. Zistilo sa, že príliš nízky stupeň kontroly zo strany vrcholných riadiacich pracovníkov vedie k prerušeniu spojenia medzi podnikateľskými cieľmi a vedeckovýskumnou činnosťou. Rovnováha medzi prevádzkovou a strategickou autonómiou podporovala inovácie.

- Úspechy jednotlivcov i skupín sa odmeňovali skôr prostredníctvom „vnútorných“ metód osobného uznania zo strany manažérov a spolupracovníkov než jednoduchými „vonkajšími“ neosobnými odmenami v podobe zvyšovania platu, odmien a opcií na kúpu akcií spoločností.

• Objavovali sa dôkazy *skupinovej súdržnosti*, ktorá sa rozvíjala prostredníctvom zvýšenej pozornosti venovanej náboru takých zamestnancov, ktorí vhodne zapadli do príslušného spoločenského prostredia firmy.

• Stanovené ciele boli *primerané* a termíny ich splnenia neboli rigidné.

• Firmy sa vyznačovali *organizačnou voľnosťou*, ktorá umožňovala prispôbovanie minulých stratégií súčasnej situácii a ich prenášanie do budúcnosti.

Efektívne riadenie skupín a tímov má pre tvorivosť a úspešnosť výskumných a vývojových projektov zásadný význam, no rovnako dôležité je riadenie ich kľúčových jednotlivcov. Význam kľúčových zamestnancov dokumentovali viaceré štúdie zamerané na sledovanie produktivity výskumných laboratórií v USA a v Japonsku [25, s. 507 – 519].

Laboratóriá za svoju produktivitu zvyčajne vďačia buď jednej „hviezde“, alebo viacerým „hviezdam“. Úlohou manažérov vedeckej a výskumnej práce je nájdenie takýchto ľudí, podporovanie ich tvorivosti a zabezpečenie, aby vo firme zotrvali.

Jedna z významných úloh v rámci tvorivých vedeckovýskumných tímov je aj úloha tzv. *gatekeepers* (strážcov brány). Ide o takého jednotlivca, ktorý má veľké znalosti v zabezpečovaní a prenose informácií. Takýto pracovník nielenže prináša do firmy/tímu nové informácie, ale vo firme/v tíme ich rozširuje, má široký rozhľad, navštevuje odborné konferencie, číta odborné časopisy, diskutuje so spolupracovníkmi a zvyšuje si svoje znalosti.

Prítomnosť takéhoto pracovníka v rámci výskumno-vývojových projektov potom koreluje s vynachádzaním vynikajúcich technických riešení. Z novších štúdií vyplýva, že úloha tzv. technických vrátnikov je stále veľmi významná [22, s. 123 – 132].

Snahy o podporu tvorivosti v rámci V + V možno jasne vidieť v spoločnosti Samsung Electronic Corporation (SEC), čo je súčasť skupiny Samsung. V roku 1995 zamestnávala spoločnosť SEC 11 000 vedeckých a vývojových pracovníkov a na V + V venovala 15 % svojich tržieb. Spoločnosť je najväčším svetovým výrobcom čipov DRAM (*dynamic random access memory*). Má osem domácich a trinásť zahraničných centier. Spoločnosť Samsung sa obzvlášť dobre podarilo zachytiť najnovšie svetové trendy vo vede a v technike. Súčasťou výziev, pred ktorými firma stála koncom 90. rokov minulého storočia, bolo zostať na čele rozvoja vedy a techniky, čo si vyžadovalo veľkú dávku tvorivosti – devízy, ktorou sa kórejské firmy v minulosti príliš nevyznačovali.

Súčasťou hlavných zmien zavádzaných v spoločnosti Samsung na zlepšenie tvorivosti bol celý rad vzdelávacích a školiacich kurzov zameraných na riadenie technických inovácií a preberanie znalostí odkúpených od svetových firiem, od obchodných partnerov a od domáceho aj zahraničného technického personálu pracujúceho v rámci výskumu a vývoja [7, s. 53 – 67].

Vyváženie výskumných portfólií

Pravdepodobne najväčším problémom výskumného manažmentu je tendencia firiem orientovať sa na *krátkodobosť*. Väčšina *dlhodobých* priemyselných výskumno-rozvojových spoločností má časový horizont päť rokov. Ale napríklad výskum a rozvoj mnohých veľkých japonských firiem je 10 – 15 rokov, a centrálny výskum firmy 3M má časový rozsah tiež viac ako 10 rokov. Farmaceutické firmy môžu očakávať, že výroba nového lieku môže trvať až 14 rokov od počiatočného *screeningu* po marketing. V roku 1998 IBM začalo uvádzať prvé čipy s povrchom z medi namiesto hliníka až po 15 rokoch výskumu.

Priemyselné firmy sú si vedomé veľkého „zlyhania“ vo výskume a vedia, že je to v podstate neistý a nepredvídateľný proces. Prieskumy o uvádzaní nových výrobkov na trh uvádzajú, že z desiatich nových nápadov výrobku uspel na trhu len jeden [4]. Táto tolerancia, aj keď nie ľahko akceptovateľná (ako potvrdzuje väčšina vrcholových manažérov výskumno-rozvojových spoločností), je lekciou pre tých, ktorí sa snažia riadiť výskum. Úspech i neúspechy sú v podstate predvídateľné, no niektoré zlyhania sú neodvratiteľné a nemožno im zabrániť.

Vrcholoví manažéri pri organizovaní rozpočtu čelia dileme – ako splniť obidva ciele: dlhodobý aj krátkodobý. Hoci na prvý pohľad by sa mohlo zdať, že výskum a vývoj sú úspešnejšie, keď sú prepojené na existujúcu technologickú bázu, takéto projekty ignorujú nový rozvoj, ktorý môže potenciálne predstavovať budúce konkurenčné výhody. Tento problém rozpoznali mnohí americkí manažéri výskumu a vývoja, ktorým sa zdá, že ich portfóliá sa stávajú príliš krátkodobé [31].

Pre manažérov zdrojov je výhodné riadiť svoje portfóliá výskumných projektov tak, ako manažéri fondov riadia finančné portfóliá. Vyváženie krátkodobých investícií s nízkym rizikom a nízkou návratnosťou a dlhodobých investícií s vy-sokým rizikom a vysokou návratnosťou prináša ošoh. Napokon, väčšina manažérov by súhlasila, že hocikto môže riadiť krátkodobo, ale nie každý dlhodobo. Aj keď vyvažovanie týchto dvoch aktivít je to, v čom vlastne manažment spočíva. Vyvážené rozhodnutia a podpora vedeckovýskumných portfólií by mali byť odvodené od stratégie spoločnosti.

Výskumní manažéri potrebujú vyvážiť riziká a potenciálne výnosy vedeckovýskumných investícií súčasne s technologickou stratégiou firmy a so stupňom dostupných zdrojov – osobných, finančných a technologických [33]. Viac ako 120 výskumných farmaceutických programov za tridsať rokov ukázalo, že diverzifikácia portfólia bola kľúčom k úspechu. Skúmaním veľkého počtu patentov z každého programu sa ukázalo, že najvyššia produktivita sa dosiahla pri existencii šiestich až siedmich programov. Produktivita stúpala z jedného programu na šesť alebo sedem programov, a postupne klesala po deviatich alebo desiatich.

Najvýkonnejšie spoločnosti sú nielenže dostatočne diverzifikované, aby im to umožnilo maximalizovať ich špecializované vedecké expertízy, ale sú navzájom aj dostatočne príbuzné, aby tak mohli profitovať zo vzájomnej výmeny nápadov.

Riadenie medzinárodného výskumu a vývoja

Prečo je potrebná internacionalizácia výskumu a vývoja?

Riadenie V + V na vnútroštátnej úrovni je komplexná a náročná úloha, no ich riadenie na medzinárodnej úrovni takúto komplexnosť a náročnosť ešte zvyšuje. Mnoho firiem považuje V + V za také významné kľúčové aktívum, že kvôli obavám zo straty kontroly nad ním nechcú umiestňovať jeho centrá v zahraničí. Sú si vedomé významu, ktorý má pre výskum a vývoj dobrá komunikácia, a majú obavy, že vzdialenosť môže predstavovať prekážku pre voľný tok informácií a znalostí. Na druhej strane, mnohé firmy svoj V + V internacionalizujú a robia tak z viacerých dôvodov:

- *Blízkosť trhu aj zákazníkov.* Prostredníctvom V + V možno vyvíjať a navrhovať produkty zodpovedajúce miestnym podmienkam, požiadavkám, normám a predpisom.
- *Podporovanie miestnej výroby.* Výskum a vývoj vykonávané na danom mieste môžu rýchlo prispieť k prekonávaniu výrobných problémov, ktoré sa v danej oblasti prejavujú.
- *Reagovanie na politické faktory/politiky vlád.* Niektoré vlády vyžadujú, aby zahraničné spoločnosti v ich krajinách nielen investovali do výrobných podnikov, ale zároveň aj vykonávali V + V.
- *Využívanie zahraničných zdrojov pre výskum a vývoj.* Dostupnosť zdrojov pre V + V môže priťahovať zahraničné firmy. Vysokokvalitní a lacní softvéroví in-žinieri napríklad prilákali významných zahraničných investorov do Ruska a Indie.

Spoločnosť Hitachi podobným spôsobom prevádzkuje výskumné laboratória v Cambridge, vo Veľkej Británii, v Dubline a v meste Sophia Antipolis vo Francúzsku. Laboratórium pre výskum v oblasti polovodičov má v Kalifornii, ďalšie výskumné laboratórium pre automobilový priemysel prevádzkuje v Detrote a iné laboratórium pre výskum v oblasti televízie a príbuzných systémov je spojený s univerzitou v Princetone (kde majú svoje laboratória aj firmy Siemens, Matsushita a Toshiba). Ciele zahraničných investorov závisia od povahy používanej a vyvíjanej techniky.

Ukázalo sa napríklad, že hlavným motívom k investovaniu do V + V v Indii bola blízkosť výrobných zariadení pre konvenčné technológie a dostupnosť vedeckovýskumného personálu pre nové technológie [28, s. 1821 – 1837].

- *Paralelný vývoj.* Niektoré spoločnosti používajú pri riešení konkrétneho projektu súťažiacie tímy s rôznymi prístupmi k riešeniu. Pri internacionalizácii takýchto tímov sa zvyšuje nielen pravdepodobnosť rôznorodosti možných riešení, ale aj vzájomná konkurencia tímov.

- *Špecializačné stratégie jednotlivých dcérskych spoločností.* Nadnárodné spoločnosti sa môžu rozhodnúť pre použitie konkrétnych krajín ako globálnych základní pre určité skupiny produktov a tie potom budú vyžadovať príslušnú podporu v podobe V + V.

- *Mnohonásobné vedomostné vstupy.* Vedomosti a skúsenosti nazhromaždené v laboratóriách po celom svete a ich kombinácie sa zrejme odlišujú a môžu byť v kombináciách dôležitejšie ako vedomosti a skúsenosti získané iba v jednotlivých krajinách.

- *Vytváranie sietí.* Medzinárodný výskum a vývoj firmám umožňuje, aby si vytvárali významné osobné siete zahŕňajúce vedeckých a vývojových pracovníkov na zahraničných univerzitách a v iných spoločnostiach.

Na internacionalizáciu výskumu a vývoja vplývajú aj ďalšie významné faktory, ako napríklad:

- relatívna dôležitosť vytvárania *nových znalostí* ako súčasti pridanej hodnoty pre danú firmu;

- *vysokorozvinuté základne* vedeckých a technických informácií, ktorých kritické zložky sa často intenzívne sústreďujú na jedinom mieste;

- *globálna distribúcia* súborov znalostí súvisiacich so spotrebiteľmi, ako aj podmienok na učenie sa od pokročilých užívateľov, špecifických pre jednotlivé krajiny;

- *možnosti a obmedzenia*, ktoré existujú medzi V + V, výrobou a predajom.

V niektorých prípadoch viedli takéto faktory k vytváraniu tzv. kompetenčných centier (*centre of competence*), zodpovedných na celosvetovej úrovni za konkrétne techniky alebo produkty, ktoré vznikali inde než v materskej krajine nadnárodnej spoločnosti [10, s. 194].

A napokon, v jednej z najkomplexnejších štúdií zameraných na globalizovaný V + V [8, s. 85 – 103] sa zistilo, že zahraničné pridružené firmy zamerané na V + V investovali v USA zo štyroch hlavných dôvodov:

1. Zahraničné firmy investovali do výskumu a vývoja, aby získali prístup k vedeckým a technickým informáciám a znalostiam, k sieťam a k technickému spoločenstvu.

2. Investovali do V + V na podporovanie domácej výroby, alebo prispôsobovania produktov potrebám domácich trhov, alebo aby pôsobili ako „odpočívacie miesta“ zbierajúce informácie o tom, ako zahraničné firmy investovali do V + V s cieľom inovovať nové produkty.

3. Prejavovali sa veľké rozdiely v motivácii k investovaniu do V + V; napríklad v oblasti biotechnológií sa investovalo najmä s cieľom napojiť sa na americkú vedeckovýskumnú základňu, zatiaľ čo v automobilovom priemysle mal V + V pomôcť výrobným závodom.

4. Zahraničné pridružené spoločnosti, zaoberajúce sa vývojom a výskumom, mali pri riadení svojich činností, pri určovaní svojich priorít a pri nábore zamestnancov značný stupeň nezávislosti.

Koordinovanie medzinárodného výskumu a vývoja

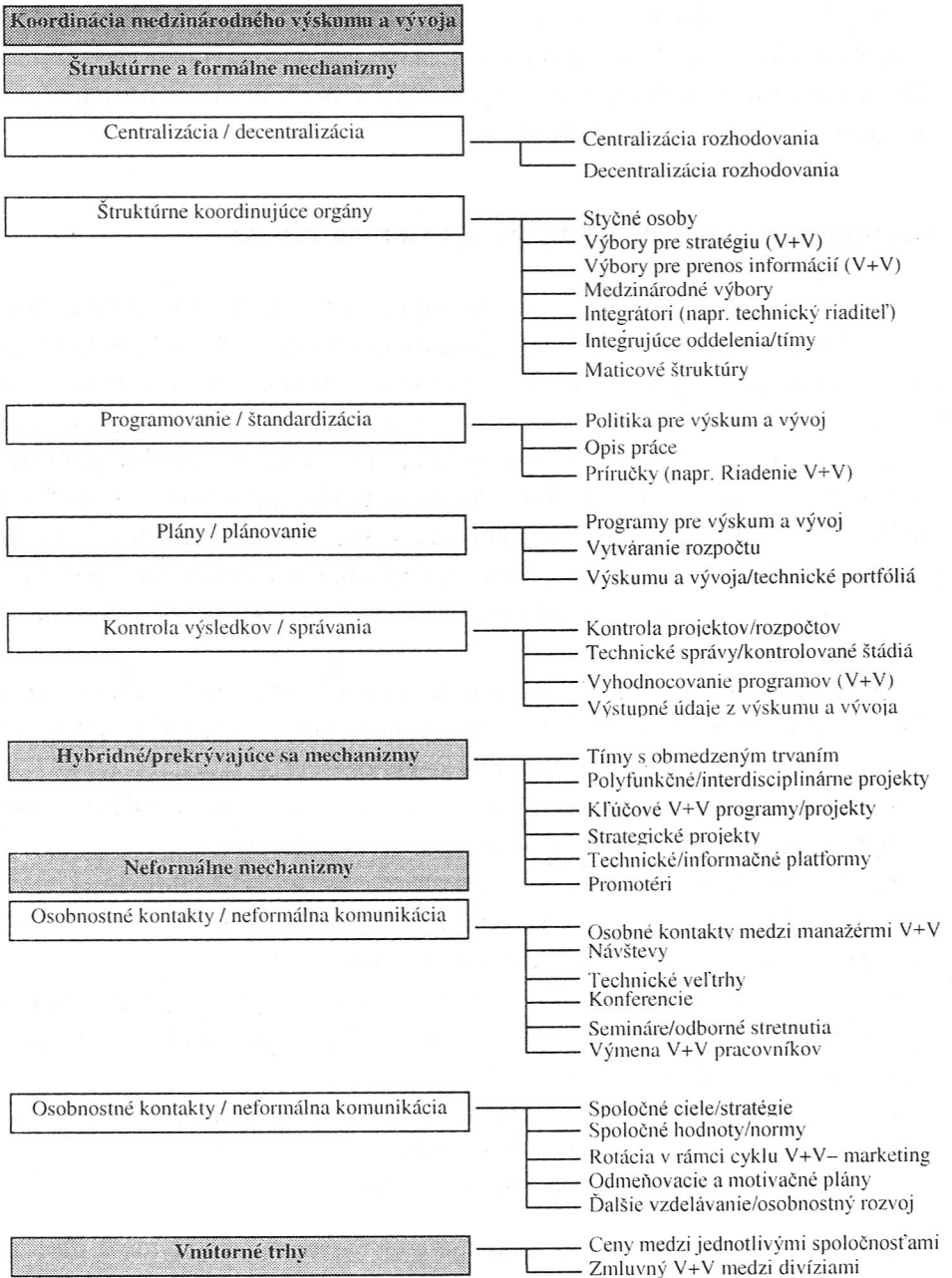
Rozsah, do akého firmy internacionalizujú svoj V + V, býva veľmi rôznorodý a z každého z nich vyplýva pre manažmenty mnoho dôsledkov. Napríklad spoločnosť Carnegie Bosch Institute rozlišuje medzinárodné stratégie, ktoré sú *regionálne* alebo *globálne*. Pri globálnych stratégiách ide o produkt, pri vývoji ktorého sa čerpá z odborných skúseností z celého sveta. Ako príklad globalizovaného V + V možno uviesť úsilie spoločnosti General Motors vyrábať viac automobilov založených na jednej platforme s použitím spoločných súčastí. Regionálna stratégia produkuje diferencované výrobky pre obmedzený počet rôznych trhov a využíva pri tom odborné znalosti a skúsenosti pochádzajúce iba z takýchto trhov.

Ako príklad nadnárodnej spoločnosti, ktorá si svoje výskumné činnosti organizuje podľa funkcie a geografickej oblasti, možno uviesť Dow Chemicals. Výskum v tejto firme sa dá rozdeliť na tieto kategórie:

- *činnosti v rámci výskumu a vývoja zamerané na produkt* sa zaoberajú konkrétnymi produktmi (keramické materiály, polyméry, nátery);
- *činnosti v rámci výskumu a vývoja zamerané na procesy* zahŕňajú aj počítačové simulácie a prevádzkovanie pilotných prevádzok, pomocou ktorých zavádzajú laboratórne procesy do komerčných operácií;
- v rámci *aplikačných činností v oblasti výskumu a vývoja* spolupracujú výskumníci so spotrebiteľmi, aby tak porozumeli ich potrebám a aby ich prispôbili silným stránkam firemného V + V;
- *centrálny výskum a vývoj* si kladie za cieľ vykonávanie úplne nového výskumu a vytváranie nových činností pre firmu;
- *globálne kľúčové technológie* [20, s.61 – 70].

V medzinárodnom V + V sa uplatňuje celý rad riadiacich štýlov a plánovacích a kontrolných systémov. Tie sa môžu pohybovať od „úplnej centralizácie“, v rámci ktorej vykonáva zahraničné laboratórium iba to, čo mu prikáže centrum V + V, až po „úplnú slobodu“, v rámci ktorej takéto laboratórium koná podľa vlastného rozhodnutia [2].

Obrázok 1
Koordinácia medzinárodného V + V



Oba tieto krajné prípady sú však zriedkavé a bežnejšie štýly riadenia sa pohybujú medzi „participatívnou centralizáciou“ a „kontrolovanou voľnosťou“. Voľba konkrétneho spôsobu riadenia je dynamická a môže sa v čase meniť. Závisí od charakteristík príslušnej technológie a od druhu kultúry, ktorá vo firme prevláda [6, s. 2]. V rámci inej štúdie [8] sa zistilo, že zahraničné firmy svoje riadiace štýly nevnucujú organizácii V + V uskutočňovaného v USA, ale umožňujú mu riadiť sa americkými zvyklosťami, čím sa samy o organizácii V + V učia.

Koordinovanie medzinárodného V + V sa uskutočňuje prostredníctvom viacerých mechanizmov, ktoré možno rozdeliť na: *štruktúrne* a *formálne mechanizmy* (používanie plánov, koordinačných orgánov a centralizovaných/decentralizovaných štruktúr), *hybridné/prekrývajúce sa mechanizmy* (ako napríklad strategické alebo kľúčové projekty a interdisciplinárne tímy), *neformálne mechanizmy* (osobné výmeny informácií a osobný rozvoj) a *vnútorné trhy* (vnútrofiremné zmluvy a zmluvy o vykonávaní výskumu) (pozri obr. 1).

Z výskumov vyplýva [29, s. 298 – 331], že japonské firmy majú v porovnaní s európskymi spoločnosťami sklon k intenzívnejšiemu využívaniu štruktúrnych mechanizmov koordinácie V + V a pri rozhodovaní sa správajú centralizovanejším spôsobom. Mnohé z vysoko internacionalizovaných firiem, vrátane japonských, používali hybridné mechanizmy, ako napríklad medzinárodné projekty. Japonské firmy používali aj neformálne koordinačné metódy, ktoré sú veľmi cenné, hoci európske spoločnosti ich používajú iba v malej miere.

Jeden z významných prvkov koordinácie medzinárodného vývoja a výskumu predstavuje *technický riadiaci výbor* [20, s. 61 – 70]. Členovia takéhoto výboru (medzi ktorých patria vedúci hlavných pracovísk pre V + V) musia byť dostatočne vysoko postavení na to, aby mohli takmer okamžite mobilizovať prostriedky, a musia byť aktívne zainteresovaní na riadení a kontrole programov pre V + V. V štúdiu zameranej na štyridsať päť najväčších svetových farmaceutických firiem sa zistilo, že pri tridsiatich dvoch z nich fungoval medzinárodný výbor pre V + V, ktorý mal priemerne pätnásť členov. Dvadsaťpäť z týchto tridsiatich dvoch výborov rozhodovalo o výbere projektov a šesťnásť z nich rozhodovalo o rozdeľovaní finančných zdrojov [13, s. 63 – 77].

Záver

V predložennom príspevku sme ukázali, že V + V je pre firmu a manažérov dôležitou oblasťou, ktorá sa však veľmi ťažko organizuje a riadi. Takéto ťažkosti pri riadení a organizácii vyplývajú zo širokého rozsahu cieľov V + V, z rôznych typov znalostí a vedomostí personálu, ktoré sa v rámci neho vyskytujú, ako aj z neustále sa zväčšujúcich výziev sprevádzajúcich globalizáciu.

Medzi hlavné trendy v organizovaní V + V, pozorované počas 90. rokov dvadsiateho storočia, patrí neustály posun smerom k decentralizácii. Cieľom takéhoto pohybu bolo lepšie zameranie V + V na okamžité podnikateľské potreby. Nebezpečenstvo, ktoré z takéhoto vývoja vyplýva, spočíva v podcenení významu dlhodobejšieho V + V, ktorý umožňuje vytváranie nových trhov. Z historického hľadiska možno pozorovať cyklus centralizácie a decentralizácie V + V, ktorý sa v dôsledku uvedomenia si úžitku/prínosu z centralizácie pravdepodobne zopakuje. Dlhodobá konkurencieschopnosť V + V vyžaduje *vyvážené portfólio krátkodobého a dlhodobého V + V*, čo je jeho nová kategória.

Riadenie V + V si vyžaduje riadenie pracovných tímov, ako aj tvorivosť ich jednotlivých členov a problémy, ktoré pri tom treba riešiť, zahŕňajú nábor, odmeňovanie a organizovanie tímov a ich jednotlivých členov. Výskumno-vývojoví pracovníci sa zväčša vyznačujú vysokým stupňom vzdelania a odborných znalostí a zdá sa, že najefektívnejšie spôsoby ich odmeňovania spočívajú aj v inom, nielen v jednoduchom finančnom ohodnocovaní. Ukázalo sa, že integrované tímy založené na spoločnom systéme a spoločnom zameraní na produkt boli veľmi efektívne v odvetví výpočtovej techniky a v automobilovom priemysle. Sklon k zvýšenej internacionalizácii V + V, jeho štruktúr, financovania a riadiacich mechanizmov závisí v konečnom dôsledku od stratégie príslušnej spoločnosti.

Literatúra

- [1] ARNOLD, E. – GUY, K. – DODGSON, M.: *Linking for Success: Making the Most of Collaborative R & D*. London: National Economic Development Office/Institution of Electrical Engineers 1992.
- [2] BEHRMAN, J. – FISHER, W.: *Overseas Activities of Transnational Companies*. Cambridge, MA: Oelge-schlager Gunn and Hain 1980.
- [3] BURNS, T. – STALKER, G.: *The Management of Innovation*. London: Tavistock 1961.
- [4] COOPER, R.: *Winning at New Products*. Reading, MA: Addison-Wesley 1993.
- [5] COSUMANO, M. – SELBY, R.: *Microsoft Secrets*. New York: Free Press 1995.
- [6] De MEYER, A.: *Management of an International Network of Industrial, R & D Laboratories*. *R & D Management*, 23, 1993, s. 2.
- [7] DODGSON, M. – KIM, Y.: *Learning to Innovate: Korean Style – the Case of Samsung*. *International Journal of Innovation Management*, 1, 1997, č. 1, s. 53 – 67.
- [8] FLORIDA, R.: *The Globalization of R & D: Results of a Survey of Foreign-Affiliated R & D Laboratories in the United States*. *Research Policy*, 26, 1997, s. 85 – 103.
- [9] GANN, D. – SALTER, A.: *Learning and Innovation Management in Project-Based, Service-Enhanced Firms*. *International Journal of Innovation Management*, 2, 1998, č. 4, s. 431 – 454.
- [10] GERYBADZE, A. – REGER, G.: *Managing Globally Distributed Competence Centers Within Multinational Corporations: A Resource-Based View*. In: SCANDURA, T. – SERAPIO, M. (eds.): *Research in International Business and International Relations – Leadership and Innovation in Emerging Markets*. Stanford, Conn.: JAI Press 1998.
- [11] GOLDBERG, A. – SHENHAV, Y.: *R & D Career Paths: Their Relation to Work Goals and Productivity*. *IEEE Transactions on Engineering Management*, EM, 31, 1984, s. 111 – 117.

- [12] GRAVES, A.: Innovation in a Globalizing Industry. In: DODGSON, M. – ROTHWELL, R. (eds.): *The Handbook of Industrial Innovation*. Aldershot: Edward Elgar 1994.
- [13] HALLIDAY, R. – DRASDO, A. – LUMLEY, C. – WALKER, S.: The Allocation of Resources for R & D in the World's Leading Pharmaceutical Companies. *R & D Management*, 27, 1997, č. 1, s. 63 – 77.
- [14] HENDERSON, R.: Managing Innovation in the Information Age. *Harvard Business Review*, 72, 1994, č. 1, s. 100 – 105.
- [15] HICKS, D.: Tacit Competencies and Corporate Management of the Public/Private Character Knowledge. *Industrial and Corporate Change*, 4, 1995, č. 2, s. 401 – 424.
- [16] IANSITI, M.: Real-World R & D: Jumping the Product Generation Gap. *Harvard Business Review*, máj – jún 1993, s. 138 – 146.
- [17] JUDGE, W. – FRYXELL, G. – DOOLEY, R.: The New Task of R & D Management: Creating Goal-Directed Communities for Innovation. *California Management Review*, 39, 1997, č. 3, s. 72 – 85.
- [18] KATZ, R. – ALLEN, T.: Investigating the Not Invented Here (NIH) Syndrome. *R & D Management*, 12, 1982, č. 1, s. 7 – 19.
- [19] KENNEY, M. – FLORIDA, R.: The Organization and Geography of Japanese R & D: Results from a Survey of Japanese Electronics and Biotechnology Firms. *Research Policy*, 23, 1994, s. 305 – 323.
- [20] KUEMMERLE, W.: Building Effective R & D Capabilities Abroad. *Harvard Business Review*, marec – apríl, 1997, s. 61 – 70.
- [21] LUTZ, R.: Implementing Technological Change with Cross/Functional Teams. *Research-Technology Management*, 14, 1994, s. 14 – 18.
- [22] MACDONALD, S. – WILLIAMS, C.: The Survival of the Gatekeeper. *Research Policy*, 23, 1994, s. 123 – 132.
- [23] MANSFIELD, E.: Academic Research and Industrial Innovation. *Research Policy*, 26, 1998, s. 773 – 776.
- [24] MEYER-KRAHMER, F.: Basic Research for Innovation: The Case of Science-Based Technologies. In: SHEARMUR, P. – OSMOND, B. – POCKLEY, P. (eds.): *Nurturing Creativity in Research*. Canberra: Institute of Advanced Studies 1997.
- [25] NARIN, F. – BEITZMANN, A.: Inventive Productivity. *Research Policy*, 24, 1995, s. 507 – 519.
- [26] NSF: *Science and Engineering Indicators*. Washington: National Science Foundation 1998.
- [27] PAVITT, K.: What Do Firms Learn From Basic Research. In: FOREY, D. – FREEMAN, C. (eds.): *Technology and the Wealth of Nations*. London: Macmillan 1993.
- [28] REDDY, P.: New Trends in Globalization of Corporate R & D and Implications for Innovation Capability in Host Countries: a Survey from India. *World Development*, 25, 1997, č. 11, s. 1821 – 1837.
- [29] REGER, G.: Benchmarking the Internationalization and Co-ordination R & D Western European and Japanese Multinational Corporations. *International Journal of Innovation Management*, 1, 1997, č. 3, s. 299 – 331.
- [30] ROBERTS, E.: *Benchmarking the Strategic Management Technology*. Zv. 1. Cambridge, MA: MIT Sloan 1994.
- [31] ROBERTS, E.: *Benchmarking the Strategic Management Technology*. Zv. 2. Cambridge, MA: MIT Sloan 1995.
- [32] ROSENBERG, N.: Why Do Firms Do Basic Research (With Their Own Money)? *Research Policy*, 12, 1990, č. 2, s. 165 – 175.
- [33] ROUSSEL, P. – SAAD, K. – ERICKSON, T.: *Third Generation R & D*. Boston, MA: Harvard Business School Press 1991.
- [34] RUBINSTEIN, A.: *Managing Technology in the Decentralized Firm*. New York: Wiley 1989.
- [35] World Bank: *World Development Report 1998/1999*. Washington: World Bank 1998.