







## Elektrotechnický průmysl

Elektrotechnický průmysl patří k nejvýznamnějším zpracovatelským odvětvovým skupinám se značně diferencovanou znalostní náročností segment (fragmentovaného) hodnotového et zce. Jejich zvyšování představuje zásadní podmínku udržení globální konkurenceschopnosti pro vyspělejší země. Jednou z priorit produktových a procesních inovací odvětvové skupiny je snižování energetické náročnosti a produkce škodlivých emisí při konkurenceschopných nákladech. Zásadní roli v technologickém rozvoji sehrává postup (rychlost a rozsah) mezinárodní standardizace. Schopnost přejímání a napodobování vnitřních technologických znalostí (nikdy při volnějším přístupu k ochraně práv duševního vlastnictví v některých méně vyspělých zemích) umožňuje dohánět konkurenční výhody v elektrotechnickém průmyslu i v ekonomikách s méně rozvinutou znalostní základnou v kombinaci s méně nákladnými vstupy. Rychlost tohoto dohánění zásadně závisí na snadnosti napodobení přejímaných technologií a úrovni rozvoje domácí znalostní základny pro jejich aplikaci. Vyspělejší země jsou tak soustavně poháněny k postupu po znalostním žebříku.

Výroba elektrických a optických zařízení (dále elektrotechnický průmysl) patří dlouhodobě klíčovými odvětvovými skupinami zpracovatelského průmyslu (viz tabulka 1). Elektrotechnický průmysl v roce 2006 představoval 17,1 % zpracovatelské produkce, 11,8 % hrubé přidané hodnoty a 23,8 % vývozu. Na odvětvové úrovni je rozlišena výroba výrobní techniky (OKE 30), silnoproudé elektrotechniky (OKE 31), telekomunikací (OKE 32) a přístrojové techniky (OKE 33). **Ekonomická pozice** je dále posílena zejména technologickým významem produkce jako vstupu pro další odvětvové i v konečné spotřebě. Charakter těchto technologií se projevuje v souladu mezi podílem na výdajích do výzkumu a vývoje a podílem na hrubé přidané hodnotě. Zdrojem (z technologických) je rovněž dovoz a přímý vliv zahraničních investic.

**Tabulka 1: Význam elektrotechnického průmyslu ve zpracovatelském průmyslu ČR (v %)**

	2002	2003	2004	2005	2006
Produkce	16,3	15,7	16,8	15,6	17,1
HPH	10,1	12,1	11,4	11,7	11,8
Zaměstnanost	13,1	13,3	13,7	13,7	14,5
THFK	8,8	10,5	11,4	9,4	13,3
Vývoz	21,9	22,0	23,5	21,9	23,8
Dovoz	24,2	23,8	23,6	22,5	24,9
Výdaje na VaV	11,4	14,5	14,2	15,3	15,6
PZI - stav	14,2	13,8	14,1	11,3	12,4

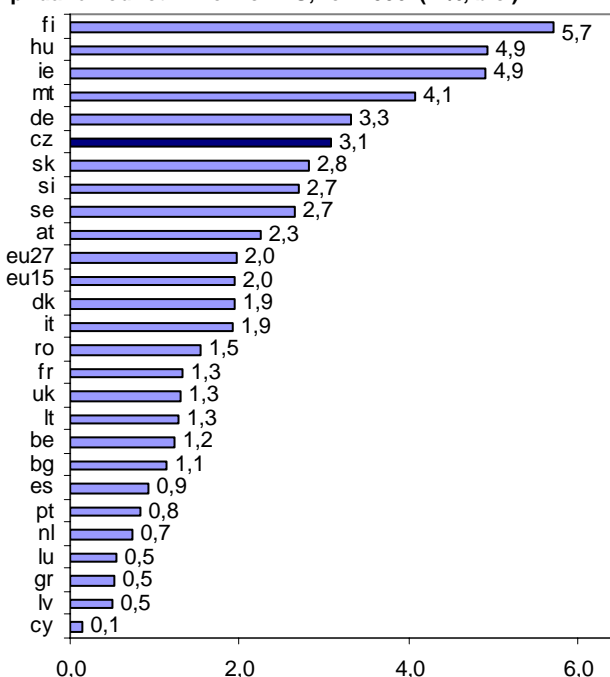
Pramen: SÚ - Roční národní účty (30. 6. 2008), vlastní výpočty.

Podle odvětvově založené klasifikace je výroba výrobní techniky, telekomunikací a přístrojové techniky ažena do technologicky vysoce náročné skupiny (high-tech), odvětvové silnoproudé techniky do skupiny se střední vysokou náročností (medium-high tech). Znalostní náročnost produkce i obchodu se však liší nejen mezi odvětvovými, ale i mezi jejich segmenty a její hodnocení tedy vyžaduje strukturálně podrobnější hledisko. Velmi vysoká vývozní výkonnost (zejména poboek zahraničních firem) je podmíněna nadprůměrnou dovozní náročností, což ukazuje na komplementární charakter značné části odvětvové skupiny v české ekonomice. Produkce využívající nákladově konkurenceschopnosti znalostní méně náročných vstupů je do značné míry založena na montáži dovezených dílů a součástí a využití převzatých technologií v pobočkách zahraničních firem. Zásadní důraz je kladen na jakost a efektivnost standardizované produkce vyráběné v masovém rozsahu, resp. na přímé sobě specifickým ná-

rozkom odbíratel (specializovaní dodavatelé). Význam kvalitativně založené konkurenceschopnosti a krátké produktové životní cykly na druhé straně vyžadují rozvinuté vlastní inovační schopnosti ve vazbě na intenzivní výzkumné a vývojové aktivity a na dostupnost vysokých kvalifikací (včetně dlouhodobě akumulované technologické expertizy). Mezi kvalitativními póly hodnotového et zce elektrotechnického průmyslu se mohou vyskytovat mezistupně v závislosti na úrovni rozvoje domácích znalostních kapacit (například vedle pouhé koplace mohou být rozvíjeny i omezené vlastní technologické schopnosti pro přímé sobě produkce lokálním potřebám). Inovační výkonnost elektrotechnické produkce (ve vývoji a zavádění nových materiálů, součástí základny i výrobních procesů) významně ovlivňuje efektivnost spotřebních i navazujících výrobních aktivit průmyslu a služeb.

Podíl elektrotechnického průmyslu na celkové přidané hodnotě je v ČR vysoký i v **mezinárodním srovnání** (viz obrázek 1). V delším časovém období se podíl odvětvové skupiny v EU-27 snížil (z 2,5 % v roce 2000). Tento pokles byl nejvýraznější v Irsku (z 8,1 %), v menší míře se význam odvětvové skupiny snížil i ve většině vyspělejších členských zemí. Ke zvýšení podílu naopak došlo v Maarsku, na Slovensku, v Bulharsku a Rumunsku.

**Obrázek 1: Podíl elektrotechnického průmyslu na celkové přidané hodnotě v zemích EU, rok 2006 (v %, b.c.)**



Poznámka: RO, FI, DE, SE a UK rok 2005. Pramen: EUROSTAT – National Accounts, 31.8.2008.

**Struktura přidané hodnoty** odvětvové skupiny DL se v EU mírně změnila (viz tabulka 2) ve prospěch výroby výrobní techniky, ale zejména telekomunikací techniky, naopak poklesl podíl přístrojové techniky a mírně i silnoproudé elektrotechniky. Na úrovni členských zemí se nicméně projevují významné rozdíly ve struktuře odvětvové skupiny i jejich změnách. Odvětvové hledisko však zastírá mnohdy výrazné odlišnosti mezi zeměmi v zastoupení segmentů hodnotových et zce, které je možno přiblížit znalostní náročností například podle náročnosti přidané hodnoty na výzkum a vývoj (bližší viz subkapitola o inovačních aktivitách).

**Tabulka 2: Odv tvová struktura elektrotechnického pr mysly v EU-27 (v %) a její zm na (v p.b.)**

	30	32	33	HT	31
2000	5,6	25,4	29,5	60,5	39,4
2005	8,0	31,1	23,3	62,4	37,6
Zm na	2,4	5,8	-6,2	2,0	-1,8

Pramen: EUROSTAT – SBS (30.9.2008), vlastní výpo ty.

Více než polovi ní podíl dosahuje v roce 2006 v p ípad telekomunika ní techniky Finsko (73,0 %), Švédsko (50,7 %) a Belgie (50,2 %), ve skandinávských zemích p edevším díky výrob mobilních telefon . V silnoproudé elektrotechnice je specializace nejsiln ější ve Špan lsku (61,6 %), eské republice (59,2 %) a Slovinsku (59,2 %). Více než polovi ní podíl tohoto odv tví vykazují také Polsko, Kypr a Rumunsko. V p ístrojové technice je specializace mén ě výrazná, více než 40% podíl dosahuje Dánsko a Velká Británie. V t ěší roli výpo etní techniky je ve struktu e odv tvové skupiny z ejmá pouze v Irsku (27,9 %).

Vývoj **ekonomické výkonnosti** byl ve sledovaném období charakteristický relativn ě vysokým r stem produkce, a to zejména v letech 2004 a 2006, což souviselo s p ílivem zahrani ních investic a náb ěhem nových kapacit. Vzhledem k vysoké intenzit ě zapojení do globálního produk ního et zce byl r st p ídané hodnoty podstatn ě nižší a odpovídal pouze zhruba trendu r stu nominálních mezd. Dynamika produkce se projevila i v r stu zam stnanosti (ro ní r st o 2,8 %), ale zejména v p ír stcích produktivity práce o 11 % ro n ě. Relativn ě nízké kapitálové náro nosti výroby odpovídá také umírn ěný r st investic do fixního kapitálu. Rizikovým faktorem konkurenceschopnosti je vysoký r st jednotkových pracovních náklad , který m ěže vést k odlivu technologicky a kvalifika ní nenáro ných ástí výroby z R.

**Tabulka 3: Tempa r stu elektrotechnického pr mysly v R (v %)**

	2002	2003	2004	2005	2006	Pr m.
Produkce (b.c.)	7,6	-0,6	26,2	0,9	24,9	11,2
HPH	-12,6	21,9	11,0	6,4	8,5	6,4
HPH (s.c.)	-6,4	25,0	26,2	20,8	8,4	14,1
Zam stnanost	2,7	-0,5	3,4	1,1	7,4	2,8
Produktivita (s.c.)	-8,9	25,6	22,1	19,5	1,0	11,0
THFK	2,1	2,5	2,9	2,1	2,9	2,1
Vývoz	10,6	9,6	33,6	0,8	24,4	15,2
Dovoz	-2,7	7,0	21,2	-2,7	26,3	9,2
JPN (s.c.)	33,7	-11,1	16,9	14,0	6,1	10,9
Deflátor produkce	-5,4	-1,9	-1,4	-4,0	-1,0	-2,8

Pramen: SÚ - Ro ní národní ú ty (30. 6. 2008), vlastní výpo ty.

**Cenový vývoj** m ěný indexem cen pr myslových výrobc ve sledovaném období se vyzna oval stagnací, kdy v letech 2002–2005 ceny mírn ě klesaly a pouze v roce 2006 vzrostly. Deflátor produkce tla il dol pokles vývozních cen. V rámci elektrotechnického pr mysly byl vývoj diferencovaný, p í emž pouze ceny v odv tví silnoproudé elektrotechniky mírn ě rostly, ceny v ostatních odv tvích klesaly, nejvíce u kancelá ských stroj . Správné zachycení cenového vývoje zejména v kancelá ské a komunika ní technice je velmi obtížné, ne-li nemožné, zejména kv ěli o íst ní o kvalitativní zm ny.<sup>1</sup>

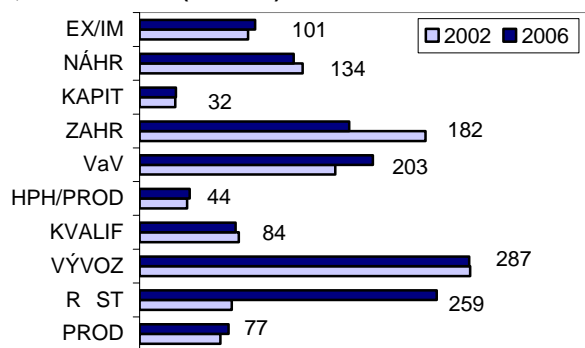
**Tabulka 4: Vývoj cen elektrotechnických výrobk v R (2005=100, ceny p edchozího roku = 100)**

	2002	2003	2004	2005	2006
2005=100	102,0	101,4	100,9	100,0	102,1
Meziron	99,7	99,4	99,5	99,1	102,1

Pramen: SÚ – Ceny výrobk (14.8.2008).

V **hodnocení konkurenceschopnosti** (viz obrázek 2) jsou patrné velké rozdíly mezi jednotlivými ukazateli. Na jedné

stran ě výrazn ě nadpr m r vysoká dynamika produktivity práce, vývozní výkonnost a náro nost tržeb na výzkum a vývoj, na druhé stran ě v relaci k objemu produkce nízký p ísp ěvek k obchodní bilanci a s tím související podíl p ídané hodnoty na objemu produkce a nízká úrove produktivity práce. Nízká produktivita souvisí s vysokou pracovní náro nosti p ídané hodnoty, jejímž pozitivem je naopak relativn ě vysoká absorp ní schopnost na trhu práce jak z pohledu poptávky, tak i nabídky (nízké kvalifika ní nároky, fyzicky mén ě náro ná práce).

**Obrázek 2: Konkurenceschopnost elektrotechnického pr mysly, rok 2002 a 2006 ( R = 100)**

Pramen: SÚ - Ro ní národní ú ty (30. 6. 2008), vlastní výpo ty.

Mezi roky 2002 a 2006 se výrazn ě zlepšily hodnoty ukazatele dynamiky produktivity práce, která v letech 2002–2006 p esáhla 2,5 násobek pr m ru R. Pozitivní vývoj je patrný také u výdaj ňa výzkum a vývoj, jejichž podíl na tržbách se v roce 2006 p íblížil úrovni strojírenství. Pokles zaznamenal podíl zahrani ního sektoru na tvorb ě p ídané hodnoty, zejména vlivem dynamického r stu malých domácích firem.

### Internacionalizace

Elektrotechnický pr mysl pat í svou vysokou vahou i dynamikou k nejvýznamn ějším odv tvím **zahrani ního obchodu**, kdy tvo í na dovozu i vývozu zhruba tvrtinu. Vývoz rostl v období 2002–2006 v pr m ru o 15,2 % ro n ě, tempo dovozu bylo o 6 p.b. pomalejší. Nejv tší p ísp ěvek k r stu vývozu m ěla výroba kancelá ských stroj , která rostla v pr m ru více než 30% tempem a zároveň má na celkovém objemu vývozu elektrotechniky t etinový podíl. Podobn ě jako strojírenství m ěla i elektrotechnika ješt ě v roce 2003 záporné saldo obchodní bilance (-19 mld. K ), v roce 2007 však již kladné ve výši t ěm 44 mld. K . Nejvyšší kladnou bilanci má R v oblasti produkt kancelá ské techniky a elektrických za ízeních pro mysl, naopak nejvyšší deficit vykazuje v komponentách pro jejich výrobu, což souvisí s silnou mírou fragmentace produk ního et zce v tomto segmentu.

Elektrotechnický pr mysl pat í vedle strojírenství k odv tvím s nejv tším podílem produkce ur ěné na export, který dosahoval 85 % v roce 2006. Ješt ě v roce 2002 byla exportní výkonnost odv tví podstatn ě nižší, k obratu došlo skokov ě v letech 2003–2004 v souvislosti s v tším p ílivem exportn ě orientovaných zahrani ních investic a otev ěním trhu v rámci EU. Stejný trend lze zaznamenat také u podílu domácí poptávky kryté dovozem, což souvisí zejména s dovozem komponent pro výrobu a projevuje se také v relativn ě vysokém podílu intraodv tvového obchodu.

<sup>1</sup> Právě podobn ě nejvíce se realit ě p íblíží tzv. hědonické indexy, které odhadují r st kvality pomocí matematicko-statistických metod s využitím vybraných parametr ň kvality (nap . velikost pam ěti nebo rychlost procesoru u osobních po íta ě, apod.)

**Tabulka 5: Internacionalizace elektrotechnického průmyslu (v %)**

	2002	2003	2004	2005	2006
Vývozní výkonnost	70,8	78,6	84,6	85,8	84,9
Pronikání dovoz	72,6	79,7	84,2	84,9	84,2
Pokrytí vývozu dovozy	91,4	93,6	103,2	106,9	105,3
Intraodv tvový obchod	86,3	83,7	89,3	87,5	89,0

Pramen: SÚ - Roční národní účty (30. 6. 2008), vlastní výpočty.

**Význam podniků pod zahraniční kontrolou** se ve sledovaném období zvyšoval jen mírně z hlediska ukazatele produkce a dosáhl druhé nejvyšší hodnoty ve zpracovatelském průmyslu (po výrobě dopravních prostředků). Z pohledu předané hodnoty naopak klesal, což vyplývá z charakteristiky výrobní innoosti zahraničních podniků zaměřené na aktivity s nízkou předanou hodnotou. Tomu odpovídá i podíl zahraničního sektoru na zaměstnanosti, který dosáhl stejně jako u předané hodnoty poloviny jeho podílu.

**Tabulka 6: Význam PZI a podniků pod zahraniční kontrolou v elektrotechnickém průmyslu (v % R)**

	2002	2003	2004	2005	2006
Produkce	72,4	73,9	77,8	77,9	76,9
Hrubá předaná hodnota	52,7	58,3	57,3	55,8	50,9
Zaměstnanost	45,6	48,5	52,4	51,0	49,9
Tvorba hrubého FK	71,5	59,5	61,3	69,1	67,8

Pramen: SÚ - Roční národní účty (30. 6. 2008), vlastní výpočty.

Výkonnost domácích a zahraničních podniků se lišila zejména z pohledu hodnoty produkce připadající na pracovníka, která byla u subjektů pod zahraniční kontrolou v průměru trojnásobná než u podniků v domácím vlastnictví. Produktivita práce měřená předanou hodnotou se však lišila podstatně méně, přičemž tento rozdíl se v čase snižoval tak, že v roce 2006 byl prakticky zanedbatelný. Problém duality obou sektorů ve výrobě elektrotechniky patří k nejmenším v rámci zpracovatelského průmyslu. Z poměru produktivity a průměrné mzdy vychází v domácím sektoru relativně nižší jednotkové pracovní náklady, což souvisí i s velikostní strukturou. Menší domácí podniky tradičně nabízejících nižší mzdy.

**Tabulka 7: Výkonnost podniků pod zahraniční kontrolou v elektrotechnickém průmyslu (podniky s kontrolou domácího kapitálu = 100)**

	2002	2003	2004	2005	2006
Produktivita (produkce)	313	301	318	339	335
Produktivita (HPH)	133	149	122	121	104
Průměrná mzda	129	136	133	134	133
THFK na pracovníka	299	156	144	214	211

Pramen: SÚ - Roční národní účty (30. 6. 2008), vlastní výpočty.

### Ekonomické výsledky

Ve **velikostní struktuře** elektrotechnického průmyslu mají téměř polovina váhu malé a střední podniky do 100 zaměstnanců, což je druhý nejvyšší podíl v rámci zpracovatelského průmyslu. Jejich váha se přitom výrazně zvýšila mezi roky 2002 a 2006 vlivem silného přílivu zahraničních investic, kde převládaly spíše malé a střední podniky zaměřené na jednodušší výrobní innoosti montážního typu. Souvisí to i s relativně nízkou kapitálovou a vysokou pracovní náročností a tedy menší mírou úspor z rozsahu než v jiných průmyslových odvětvích.

**Tabulka 8: Struktura tržeb v elektrotechnickém průmyslu podle velikosti podniků (v %)**

	2002			2006		
	Malé	Střední	Velké	Malé	Střední	Velké
v %	5,5	11,0	83,5	18,9	29,7	51,4

Pramen: SÚ - databáze údajů za nefinanční podniky (30. 6. 2008), vlastní výpočty.

**Vývoj finančních ukazatelů** se ve sledovaném období vyznačuje ovšem stabilitou rentability vlastního kapitálu, která byla nadprůměrná v rámci zpracovatelského průmyslu. Za jednoduše nejúspěšnější lze označit rok 2006, kdy se rentabilita tržeb (tedy aproximace ziskové marže) meziročně zdvojnásobila, výrazně se zvýšila likvidita a také efektivnost využití aktiv měřená jeho obrátem. Dobrá finanční situace se odrazila také ve skokovém snížení zadluženosti z 55 na 45 % hodnoty aktiv a ve výsledcích souhrnných indikátorů, které ukazují vysokou míru důvěry a nízké riziko bankrotu odvětví elektrotechnického průmyslu.

Při rozlišení **vlastnictví a velikostních skupin** je charakteristický zejména nepřímý vztah výše ukazatele marže účetně předané hodnoty na velikosti podniku. V jednotlivých velikostních skupinách je tento ukazatel nižší než průměrně za všechny odvětví, což vypovídá o převažujících typech výroby s nízkou předanou hodnotou. Tento ukazatel má navíc klesající trend hlavně u skupiny velkých podniků se zahraničním vlastníkem. Rok 2006 znamenal značný růst rentability ve všech skupinách kromě malých podniků s domácím vlastníkem. Altmanův index vypovídá o nadprůměrně dobré finanční situaci malých a středních podniků s tuzemským vlastníkem a velkých podniků pod zahraniční kontrolou. Ostatní skupiny podniků dosahují průměrných hodnot tohoto indexu.

**Tabulka 9: Finanční ukazatele v elektrotechnickém průmyslu (v %)**

	2002	2003	2004	2005	2006
Rentabilita vl. kap.	11,7	9,8	13,7	11,1	13,5
Rentabilita tržeb	2,8	3,3	3,8	3,6	7,3
Okamžitá likvidita	0,4	0,4	0,4	0,6	0,9
Obrát celk. aktiv	1,9	1,6	1,8	1,9	1,3
Celk. zadluženost	57,2	58,0	56,4	54,6	45,8
Alt. test d v ryh.	2,6	2,4	2,7	2,8	2,5
Tefler v test	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8

Pramen: SÚ - databáze údajů za nefinanční podniky (30. 6. 2008), vlastní výpočty.

### Inovační aktivity

Intenzita podnikatelských aktivit **výzkumu a vývoje** v elektrotechnickém průmyslu přibližuje znalostní náročnost segmentu nadnárodního hodnotového etape, resp. jeho úplnost na odvětvové úrovni. V roce 2006 dosáhly výdaje na VaV realizované v tomto sektoru 3112,8 mil. Kč, přičemž v průměrném ročním růstu v předchozích pěti letech 24,3 % (což je v ČR vysoce nadprůměrná hodnota).

**Tabulka 10: Výdaje podnikatelského sektoru na VaV (mil. Kč), jejich meziroční růst (v %) a podíl VaV výdajů na předané hodnotě v elektrotechnickém průmyslu (v %)**

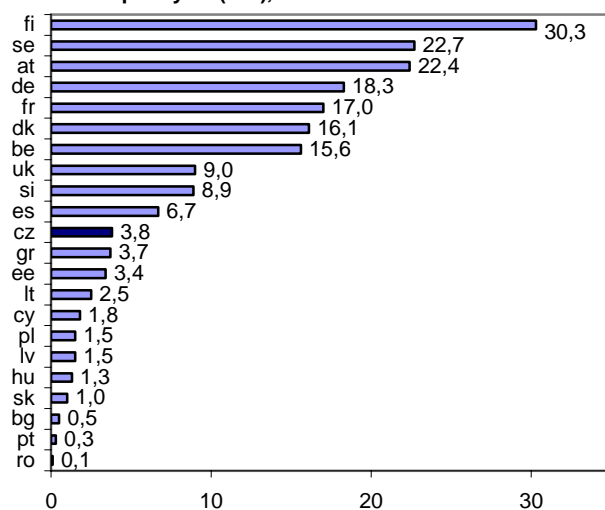
	2002	2003	2004	2005	2006
VaV výdaje	1332,8	1808,4	1942,7	2615,5	3421,2
- výpočetní	4,5	26,1	39,6	45,5	19,2
- silnoproudá	503,2	656,4	780,1	806,6	928,9
- telekomunikační	543,4	738,3	755,1	1320,5	1357,2
- přístrojová	281,7	387,6	368,0	443,0	1115,8
Meziroční růst	15,5	35,7	7,4	34,6	30,8
- výpočetní	-36,8	479,2	52,0	14,9	-57,9
- silnoproudá	23,3	30,5	18,8	3,4	15,2
- telekomunikační	9,7	35,9	2,3	74,9	2,8
- přístrojová	15,9	37,6	-5,1	20,4	151,9
% HPH	2,32	2,59	2,50	3,16	3,81
- výpočetní	0,24	0,60	1,49	1,31	1,13
- silnoproudá	1,72	1,78	1,73	1,73	1,75
- telekomunikační	3,65	4,64	4,71	7,17	7,00
- přístrojová	2,50	3,02	2,65	3,11	7,18

Pramen: SÚ - Výdaje na VaV, Roční národní účty, vlastní výpočty.

Na odvětvové úrovni připadá nejvyšší podíl VaV výdajů na telekomunikaci a při strojové technice (40 % a 33 % v roce 2006), při zemědělské technice se oproti roku 2005 zdvojnásobil. Struktura VaV výdajů se tedy dosti odlišuje od struktury předané hodnoty, což se projevuje ve velkých odvětvových rozdílech ve znalostní náročnosti. Nejvýznamnější odvětvové rozdíly z hlediska podílu na předané hodnotě vykazuje spíše stagnující úroveň znalostní náročnosti. V rámci R je výrazně nadprůměrná znalostní náročnost telekomunikaci a při strojové technice.

Česká republika patří v rámci EU k zemím s významnou specializací podnikatelských výdajů na výzkum a vývoj v elektrotechnickém průmyslu (10,4 % celkových výdajů v roce 2006 a 5,9 % ve stejných výdajích v podnikatelském sektoru). V mezinárodním srovnání zůstává však **znalostní náročnost** předané hodnoty elektrotechnického průmyslu v R i přes uvedená zvýšení v posledních letech nízká ve srovnání s vyspělejšími zeměmi (viz obrázek 3). Na odvětvové úrovni zaujímá technologická špičku v silnoproudé elektrotechnice Německo (21,1 % předané hodnoty), v ostatních znalostně vyspělých zemích je znalostní náročnost zhruba poloviční. Ve výpočetní technice dosahuje nejvyšší úroveň znalostní náročnosti předané hodnoty Francie (34,9 %), v telekomunikaci a při strojové technice Finsko (36,3 % a 19,6 %).

**Obrázek 3: Podíl výdajů na VaV na předané hodnotě elektrotechnického průmyslu (v %), rok 2005–2006**



Poznámka: Údaje za poslední dostupný rok. Pramen: EUROSTAT – National Accounts, Science and Technology (30.9.2008), vlastní výpočty.

**Struktura financování** podnikatelského VaV v elektrotechnickém průmyslu ukazuje v R nadprůměrný význam vlastních zdrojů (91,0 %) a naopak podprůměrný podíl ve stejných zdrojích (7,7 %). Na odvětvové úrovni je však struktura financování dosti rozdílná. V odvětvové výpočetní technice podíl podnikových zdrojů ve výzkumu a vývoji pouze tvoří třetinu, zbytek financují ve stejné výdaje.

**Tabulka 11: Oborová struktura financování podnikatelského VaV v elektrotechnickém průmyslu, rok 2006 (v %)**

Obor	Pod.	Ve.	Obor	Pod.	Ve.
321 Elektronky	75,3	24,7	311 Elektromotory	87,4	12,6
331 Zdrav. p. istr.	76,9	23,1	333 řídící zařízení	90,9	8,7
334 Optické p.	63,0	15,9	332 M., test.za.	91,2	7,7
323 Rozhl., telev.	84,3	15,7	312 Rozvody, spín.	93,9	2,2

Pramen: EUROSTAT SBS (30.9.2008), vlastní výpočty.

V odvětvové telekomunikaci je naopak podíl vlastních zdrojů nejvyšší (94,2 %), následuje silnoproudá elektrotech-

nika (91,6 %) a při strojové technice (88,4 %). Rozdíly v rozsahu ve stejných zdrojích lze však sledovat i na oborové úrovni v rámci odvětvové. Relativně nejvyšší ve stejné financování vykazuje výroba elektroniky a elektronických součástí a dále výroba zdravotnických přístrojů a pomůcek.

Velmi významný je podíl zahraničních firem na výdajích na výzkum a vývoj, který v roce 2006 dosáhl v elektrotechnickém průmyslu 62,9 %, tedy více oproti podílu na předané hodnotě (v odvětvové silnoproudé elektrotechnice je však podíl na VaV výdajích nižší a dosáhl 44,5 %, ve skupině zbývajících odvětvových 69,0 %). Podíl podnikatelských výdajů na VaV v elektrotechnickém průmyslu připadá na samotné odvětvové výzkumy a vývoje (184 mil. Kč v roce 2006, tj. 4,4 % výdajů v OKE 73). Podíl podnikatelských výdajů podle odvětvové VaV innoosti je mírně vyšší oproti podílu podle odvětvové příslušnosti podniků (10,6 % oproti 10,4 %).

**Box 1 – Podpora výzkumu a vývoje z veřejných prostředků v oboru elektroniky a elektrotechniky (IS VaV)**

Podle údajů informačního systému výzkumu a vývoje R je v roce 2008 v oboru elektroniky a optoelektroniky, elektrotechniky **institucionálně** podporováno 8 výzkumných záměrů ve výši 1644,4 mil. Kč (s r z dlouhou dobou řešení mezi lety 2005–2011) z prostředků AV R a ministerstva školství. Přijímají **institucionální** podpory zahrnují, (1) Veřejné výzkumné instituce AV R: Ústav fotoniky a elektroniky, Ústav při strojové technice, Ústav termomechaniky, (2) Organizace jednotky vysoké školy: Fakulta elektrotechnická VUT, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií VUT, Fakulta elektrotechnická ZU v Plzni. Obor je také uveden u několika dalších výzkumných záměrů jako vedlejší (s celkovou podporou 606,2 mil. Kč). **Projektová** podpora v elektrotechnických oborech řešených v roce 2008 zahrnuje celkem 157 projektů s celkovou podporou 979,8 mil. Kč. Nejvýznamnějším poskytovatelem je ministerstvo průmyslu a obchodu (57 projektů s podporou 559,9 mil.) a dále AV R (69 projektů s podporou 204,6 mil.). Elektrotechnické obory jsou také často uváděny jako vedlejší (rozsah této podpory u projektů řešených v roce 2008 dosáhl 1064,9 mil. u 85 projektů). K nejvýznamnějším příjemcům projektové podpory patří Solartec s.r.o., UniControls a.s., Polovodiče, a.s., MICRORISC s.r.o., OPROX, a.s., RAMET C.H.M. a.s., TTC TELEKOMUNIKACE, s.r.o., VUES Brno a.s., Meopta - optika, s.r.o., SATURN HOLEŠOV spol. s r.o., Westcom, s.r.o., GiTy, a.s., JULI Motorenwerk, s.r.o., SVM MICROWAVES, s.r.o., OEZ s.r.o., APOS-TRADE, s.r.o., SQS Vláknová optika a.s., SVM MICROWAVES, s.r.o.

V alternativním pojetí výdajů na výzkum a vývoj z hlediska poskytovatelů státních rozpočtových zdrojů (GBAORD) v lení podle **socioekonomických směrů** jsou uvedeny obory související s elektrotechnickým průmyslem (viz tabulka 12). Za rok 2006 dosahují 354 mil. Kč (v roce 2007 vzrostly až na 398 mil.). Oborová struktura se proměňuje ve prospěch elektrických strojů a přístrojů a rovněž výroby přístrojů a nástrojů (v jejich rámci jsou dominantně podporovány zdravotnické přístroje a nástroje). Význam institucionální podpory ve strojářských oborech je poměrně malý, dominuje projektová podpora, ve které klíčovou roli jako poskytovatel sehrává ministerstvo průmyslu a obchodu.

**Tabulka 12: GBAORD v oborech elektrotechnického průmyslu**

	struktura (v %)			mil. Kč		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
výpočetní technika	27,6	23,4	17,9	85,9	82,7	71,1
telekomunikační tech.	16,3	13,1	10,6	50,6	46,4	42,0
elektrické stroje	28,5	31,6	36,4	88,8	111,9	144,9
přístroje a nástroje	27,6	31,9	35,1	85,9	113,0	139,7

Pramen: SÚ – GBAORD (15.10.2008), vlastní úpravy.

Počet **pracovníků výzkumu a vývoje** a v jejich rámci výzkumníků se v elektrotechnickém průmyslu poměrně významně zvyšuje. Tento nárůst je významný v odvětvových tele-

komunikací a pístrojové techniky (v odvětví výpočetní techniky došlo naopak k poklesu), považují však technické síly. Intenzivně ji jsou však využiti výzkumníci v odvětví silnoproudé elektrotechniky. Výše výdajů v průměru na výzkumníka je v elektrotechnickém průmyslu výrazně podprůměrná (2,01 mil. Kč v roce 2006, tj. 69 % R).

**Tabulka 13: Pracovníci VaV a výzkumníci v podnikatelském sektoru (HC a FTE) v elektrotechnickém průmyslu (osoby a % R)**

	HC			FTE		
	2005	2006	% R	2005	2006	% R
VaV pracovníci	3200	4258	14,1	2743	3668	15,2
silnopr.elektrot.	1230	1350	4,5	1026	1144	4,7
elektron.,p.ístr.	1970	2908	9,6	1717	2524	10,5
- Výzkumníci	1239	1865	13,9	1170	1686	14,9
silnopr.elektrot.	448	554	4,1	416	518	4,6
elektron.,p.ístr.	791	1311	9,8	754	1168	10,3

Pramen: SÚ – Ukazatele výzkumu a vývoje, vlastní výpočet.

Intenzita inováčních aktivit v elektrotechnickém průmyslu převyšuje průměrné hospodářského zpracovatelského průmyslu v řadě technických, tj. zejména produktových a mírně také procesních inovací, a dále organizačních inovací. Nadprůměrný je proto i podíl inovujících podniků a podniků s inovační aktivitou. Ve struktuře trhu u inováčních podniků považují jako nejvýznamnější zahraniční destinace (47,4 %), v menší míře národní destinace (40,2 %), u neinovujících subjektů považují zahraniční trhy pouze u 26,2 % podniků.

**Tabulka 14: Typy inovací (v % podniků), TI 2004–2006**

	Pro- dukt.	Pro- cesní	Marke- ting.	Orga- niza- ce	Inov. aktivita	Inov. podn.
Elektrotech.pr.	33,8	30,3	17,1	34,0	52,3	43,5
Zprac.pr.mysl	26,9	28,4	17,2	31,2	47,4	36,9

Pramen: SÚ – Inovační aktivity podniků v ČR, vlastní výpočet.

V inováčních aktivitách sehrává významnou roli **výzkum a vývoj**. Z celkového počtu technicky inováčních podniků v elektrotechnickém průmyslu jich 64,4 % provádí vlastní výzkum a vývoj, přičemž považují podniky v nučící se VaV soustavně (40,2 % oproti 24,3 % průměrně). Struktura nákladů na inovace je příznivá ve vztahu k významu vnitřních výdajů na VaV oproti zpracovatelskému průmyslu (35,1 %), význam vnitřních výdajů je však spíše průměrný (19,1 %). Také díky poměrně vysokému podílu výdajů na stroje a zařízení je inováční intenzita elektrotechnického průmyslu nadprůměrná (3,4 %).

Z hlediska **ekonomických efektů** inováčních aktivit je pozice elektrotechnického průmyslu velmi příznivá. Nadprůměrnému podílu podniků zavádějících produktovou inovaci odpovídá podíl tržeb za produkty nové na trhu (34,4 %). I přes vysoký podíl inovujících podniků a podniků provádějících soustavně vnitřní VaV však elektrotechnický průmysl vykazuje velmi nízký podíl podniků, které podaly patentovou přihlášku (5,4 %) i žádost o průmyslový vzor (7,1 %), tedy méně než zpracovatelský průmysl. Aktivity výzkumu a vývoje jsou tedy v elektrotechnickém průmyslu zaměřené spíše na (z hlediska novosti a znalostní náročnosti) méně významné inováční výsledky. Relativní náklady na patenty i průmyslový vzor jsou však nadprůměrné (264 %, resp. 201 %).

Význam **otevřenosti** inováčních aktivit je v českém elektrotechnickém průmyslu jen mírně vyšší oproti zpracovatelskému průmyslu (44,1 % podniků spolupracovalo na inováčních aktivitách). Z hlediska struktury spolupracujících subjektů se strojářství vymyká ostatní spoluprací s klienty, podíl ostatních skupin se pohybuje na zpracovatelském průmyslu. Klienti jsou také pro podniky v elektrotechnickém průmyslu nejvýznamnějšími zdroji informací společně s partnery uvnitř pod-

niku nebo podnikové skupiny (tj. zejména transfer zahraničních technologií). Význam znalostních institucí je spíše slabý.

Struktura **omezujících faktorů** pro inováčních aktivit se v elektrotechnickém průmyslu poněkud liší od zpracovatelského průmyslu. Výrazně nižší (méně než polovina) je podíl podniků, které jako nejvýznamnější překážku zmíní nedostatek nebo vnitřní nebo vnější finanční zdroje, resp. příliš vysoké inováční náklady. Nejastěji a nadprůměrně jsou zmíněny překážky v důsledku nedostatku kvalifikovaných pracovníků. U neinovujících podniků je naopak nejastěji zmíněn nedostatek finančních prostředků a inováční poptávky (nicméně zhruba na úrovni zpracovatelského průmyslu).

#### Box 2 – Přehled akademických výzkumných pracovišť

Na **Fakultě elektrotechnické VUT** pracuje několik v obou směrech týmů na adémech od šíření rádiových vln a vývoje vysoce výkonných antén, přes bezdrátové technologie, fotovoltaiku, teorie kvantových struktur, polovodičovou elektroniku a metrologii elektrických veličin až po vývoj lineárního spalovacího motoru. Přehledem je (1) LaBis – Zpracování biologických signálů (ve spolupráci s Klinikou detské neurologie v Praze – Motole) problematiku rozhraní pro přímou komunikaci lidského mozku a počítače, včetně tvorby souvisejících zařízení. Výsledky výzkumu budou využívány ke stanovení stupně poškození percepce a tvorby efektů s neurovývojovými poruchami, v počítačové zpracování EEG aktivity a v systémech pro přímou komunikaci mezi lidským mozkem a počítačem. (2) Tým Polovodičové elektroniky (Electron Device Group) se zaměřuje zejména na výzkum polovodičových nanostruktur, kvantově vázaných struktur, vývoj nových technologií pro výkonovou elektroniku a aplikace vybraných polovodičových součástek. Výsledkem výzkumu je například funkční prototyp výkonových křemíkových diod s parametry srovnatelnými se svaťovými špičkami. Výroba probíhá ve spolupráci s Polovodičové, a.s. a testy v ABB Switzerland Ltd., Semiconductors v Lenzburgu. (3) Projekt lineárního spalovacího motoru usiluje o jednodušší a účinnější přeměnu energie spalování na elektřinu. Funkční lineární spalovací motor mohl být instalován v hybridním automobilu, resp. v kompaktní elektrocentrále s vyšší účinností a vyšší výkonovou hustotou, v kogeneračních jednotkách, které využijí i odpadní teplo z chlazení motoru (například pro vytápění ohřev vody).

Na **Fakultě elektrotechniky a komunikačních technologií VUT** se pozornost zaměřuje na problematiku zdrojů, akumulaci a optimalizaci využití energie v podmínkách trvale udržitelného rozvoje, elektronické komunikační systémy a technologie nových generací, nové trendy v mikroelektronických systémech a nanotechnologiích, inteligentní systémy v automatizaci, aplikovanou kybernetiku a terahertzovou elektroskopií. Například velmi významný je výzkum mikroelektronických obvodů, mikrosystémů a struktur nanoskály s využitím nanotechnologií, který slouží pro přípravu elektronických struktur a polovodičových součástek nových generací. Další oblast výzkumného zájmu představují řídicí a identifikační algoritmy s využitím umělé inteligence, jejich aplikace v řízení, měření, robotice, v metodologii technické informatiky a v řízení prostorově strukturovaných objektů (bližší viz Evropská technologická platforma pro robotiku – EUROP).

**Ústav pístrojové techniky AV ČR** se zaměřuje na výzkum a vývoj elektronové optiky, nukleární magnetické rezonance a koherentní optiky. Ústav vyvinul řadu pístrojů a zařízení na špičkové úrovni, například prozařovací, emisní i rastrovací elektronové mikroskopy, kryogenní pístroje a pístroje pro dosažení ultravysokého vakua, elektronový litograf (pro výrobu mikroelektronických obvodů), spektrometry využívající nukleární magnetické rezonance, lasery různých výkonů (nejperspektivnější jsou polovodičové lasery pracující s vlnovou délkou 633 nm), laserové zařízení pro prostorovou manipulaci s organickými i anorganickými mikroobjekty a vnitřními strukturami uvnitř živých buněk, pro fúzevání a řízení živých buněk podle specifických kritérií a provádění vzájemných destruktivních zásahů uvnitř živých buněk. Součástí výzkumných úkolů zahrnují měření a zpracování signálů v medicíně, detekční systémy, koherentní lasery a interferometrii, kryogeniku a supravodivost, speciální technologie využitelné v průmyslu (například svařování pulsním laserem a elektronovým paprskem), optické mikromanipulační techniky, nukleární magnetická rezonance, mikroskopií a využití pomalých elektronů, mikrolitografií pro nanotechnologie atd.

## Informa ní spo le nost a podniková informatika

Podnikové informa ní systémy jsou hodnoceny s d razem na aktuální trendy v aplikacích ERP (enterprise resource planning), které tvo í jejich jádro, a dále na aplikace business intelligence, ízení podnikové výkonnosti, elektronického podnikání a aplikace pro správu podnikového obsahu, které výrazn zvyšují celkovou kvalitu podnikové informatiky. Hlavním smyslem vývoje skupin aplikací a jejich technologií<sup>1</sup> by m lo být dosahování takových efekt , které p ísp íjí k vysoké výkonnosti a úsp šnosti firmy na trhu nebo v prost edí, kde p sobí. Klí ové **efekty vývoje informatiky** nap í všemi typy aplikací zahrnují zejména:

- zvyšování dostupnosti dat a zdroj pro jejich zpracování - uživatel, pracovník by m l dostávat požadovaná data nezávisle na míst svého p sobení, tedy v kancelá í, p í jednání u zákazníka, doma, p íp. na dovolené,
- zkracování proces a snižování jejich asové a finan ní náro nosti, a to jak interních proces , uvnitř podniku, tak externích p í ešení vztah a zakázek s partnery,
- zvyšování funkcionality p í snižování náro nosti na operování a ovládání softwarových i technických prost edk (protich dnost t chto požadavk lze ešit vizualiza ními technikami, zkvalit ováním uživatelského interface atd.),
- integrace a konvergence aplikací, technologií a nástroj informatiky – zákazník má získávat komplexní ešení svých úloh a požadavk , nikoli být nucen sám si po izovat a skládat ešení z jednotlivých softwarových a technických komponent,
- snižování energetické náro nosti provozovaných informa ních technologií a v širším kontextu snižování nákladové náro nosti na po ízení a provoz aplikací a technologií informatiky.

### ízení podnikových zdroj , ERP

Od po átku 90. let minulého století je pro podnikové informa ní systémy p ízna ná stále se zvyšující **heterogenita** nasazovaných a provozovaných aplikací. Rozdíly mezi nimi spo ívají zejména v okruhu jejich uživatel , funkcionalit , technologické realizaci i ve zp sobu jejich ešení a provozování. Všechny sledované typy aplikací mohou fungovat a být podnikem nakupovány a instalovány jako samostatné produkty (aplika ní software), a to i produkty od r zných výrobc , nebo jsou již ešeny jako integrované v tší celky.

**Integrace** r zných typ aplikací do jednoho komplexního ešení p edstavuje jeden z výrazných trend na ICT trhu. Jádrem všech jsou standardní aplikace pro ízení podnikových zdroj (ERP), proto se tyto aplika ní komplexy obvykle ozna ují jako systémy **ERP II**. Zahrnují krom vlastního ERP i aplikace pro elektronické podnikání, business intelligence, ízení pracovních tok a další. ERP II jsou komplexní ešení aplika ních software. Zahrnují a kombinují v sob funkcionalitu a technologické vlastnosti r zných typ uvedených aplikací, ímž je nejen integrují, ale vytvá ejí i jednotné uživatelské rozhraní, které zjednodušuje práci se softwarem a zvyšuje efektivnost pro uživatele.

<sup>1</sup> Ze strukturálního hlediska lze informatické aplikace a technologie rozdlit na standardní (nap . aplikace ERP nebo business intelligence) a od tvov specifické. Specifickými aplikacemi a s nimi spojenými informa ními technologiemi jsou nap . zákaznické systémy pro sí ové spo le nosti, bankovní a pojiš ovnické systémy, nemocni ní systémy, rezerva ní systémy pro dopravní spo le nosti a spo le nosti v cestovním ruchu atd. V každém typu podniku se kombinují aplikace standardní a aplikace specifické.

ERP (resp. ERP II) aplikace tvo í nejen jádro informa ních systém , ale u velkých korporací jsou i základem ešení u standardiza ních a integra ních úloh p í rozší ování p sobnosti do nových region , stát a tedy i r zných ekonomik. Globáln p sobící spo le nost musí postupn vytvo it jeden provázaný informa ní systém s jasnými standardy, pravidly, konsolidovanými reporty (viz p íklad takového ešení uvede ný v boxu 1). Informa ní systémy musí v sou asné dob pokrývat stále rozsáhlejší komplexy podnik p sobících v r zných zemích. ERP aplikace mají vytvo it pro tyto systémy pot ebné jednotné prost edí. To p edstavuje rozsáhlé a velmi komplikované projekty, které by bez sou asných vývojových nástroj a nástroj pro úpravy t chto software byly téměř ne realizovatelné.

Komplexních ešení ERP II je na trhu již celá ada. P íkladem m že být mySAP Business Suite n mecké spo le nosti SAP AG, systém Microsoft Dynamics AX spo le nosti Microsoft, Oracle e-Business Suite americké spo le nosti Oracle a eské komplexní ešení této kategorie – systém Helios Orange spo le nosti LCS International. Funk ní struktura, resp. skladba aplikací systém ERP II se vzájemn zna n liší. Obdobn se tyto systémy liší i v použitých technologiích, zp sobu integrace jednotlivých aplikací a v dalších charakteristikách.

#### Box 1 – Implementace ZEUS ERP 1 CZ Roll-out

Projekt ZEUS zahrnuje ešení rozvoje informa ního systému pro multiutilitní spo le nost s médii (elekt ina a plyn), resp. utilitní spo le nosti skupiny E.ON v eské republice, na Slovensku, v Ma arsku, Rumunsku a Bulharsku. Projekt je zam en na oblasti distribuce ( ízení distribu ních sítí, geografický informa ní systém, ízení investic a údržby sítí, m ení spot eb), prodeje a marketingu ( ízení prodeje a marketingu, pé e o zákazníky a nákup elekt iny a plynu) a interních podnikových služeb (ú etnictví, controlling, logistika, ízení vybavení a lidských zdroj ). Zahrnuje rovn ž ízení kvality pro IT, business intelligence a podporu kancelá ských aplikací (hromadné tisky, ízení dokument , portály). ERP je založen na systému SAP spo le n se specifickým systémem IS-U pro elekt inu. Nový systém byl vybudován v datovém centru v Hannoveru podle zásad tzv. One.IT, tj. projektu spo le né a integrované IT infrastruktury pro celou skupinu E.ON.

### Business intelligence

Business intelligence (BI) p edstavuje komplex p ístup a aplikací informatiky, které tém výlu n podporují analytické, plánovací a rozhodovací innosti podnik a organizací, tedy p edevším práci manažer , podnikových analytik a dalších uživatel . eší tak omezení transak ních aplikací, ale p ínášejí i celou adu dalších efekt . V sou asné dob p edstavují jeden z hlavních faktor ovliv ujících kvalitu podnikové informatiky a jejího p ínosu pro úsp šnost firmy na trhu (viz box 2). V sou asné dob velmi siln nar stá poptávka po ešeních business intelligence a postupn proniká na **všechny úrovn** ízení firmy. Naopak v po áte ních fázích vývoje se jednozna n p edpokládalo užití BI pouze v nejvyšším managementu. BI aplikace a nástroje budou dostupné naprosté v tšin pracovník podniku, tj. jako b žné kancelá ské produkty nebo transak ní aplikace. K tomu p íspívá zjednodušení BI nástroj i jejich ekonomická dosažitelnost (zejména díky siln jší integraci s b žnými kancelá skými produkty, nap . tabulkovými kalkulátory typu Excel, s internetovými prohlíže í, ale i velkými programovými balíky jako již zmín éné ERP).

Meziro ní nár st **celosv tového trhu** v tomto segmentu se pro rok 2006 pohyboval kolem 8,5 %, pro rok 2008 se p ed-

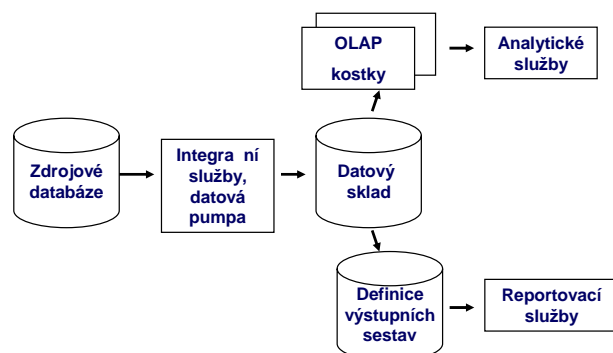
pokládá již 9,5 %, což je nejvíce ze všech aplikací a technologických produktů informatiky. Podle celosvětových průzkumů je navíc business intelligence poslední tři roky na prvním místě investičních priorit informatických manažerů. Dynamický růst se podle analytických společností očekává ještě v několika dalších letech (minimálně do roku 2010). Jeho faktory zahrnují (kromě již uvedených vlivů) také zvyšující se požadavky na standardizovaný reporting (viz například standardy Sarbanes-Oxley), zvyšující se požadavky zákazníků na analytické informace o nabídce podniku prezentované na bázi analytických portálů apod. Vývojové tendence business intelligence se projevují v rozvoji aplikací i technologické.

#### Box 2 – Vývoj v business intelligence

Pokusy o řešení podpory manažerských a analytických úloh v podnikovém řízení se začaly objevovat již na konci 70. let s rozvojem využívání počítačových terminálů a s nimi spojeného on-line zpracování dat. Ve druhé polovině 80. let přišly v USA na trh první firmy Comshare a Pilot s komerčními produkty označovanými jako EIS (executive information system), založenými na multidimenzionálním uložení a zpracování dat. Trh s EIS produkty se velmi rychle rozvíjel a na začátku 90. let (od roku 1993) se začaly prosazovat i na českém ICT trhu. Koncem 80. a začátkem 90. let se v USA silně prosazuje i další trend v multidimenzionálních technologiích, a to datové sklady (data warehouse) a datová tržiště (data mart). V tiskopisné literatuře datových skladů a tržišť je v ČR patrně spíše až ve druhé polovině 90. let. Samotný termín business intelligence zavedl až v roce 1989 Howard J. Dresner, analytik společnosti Gartner, jako sadu konceptů a metod určených pro zkvalitnění rozhodnutí firmy.

**Integrace BI a zdrojových aplikací** (například ERP, řízení dodavatelských řetězců) probíhá již delší dobu. Tyto BI aplikace především obsahují i typové analytické aplikace, resp. typový obsah řešení zahrnující předdefinovaná databázová schémata, typové reporty a další komponenty, převážně úzce vázané na obsah standardního ERP, případně jiného aplikačního balíku. Zvyšuje se tím efektivnost řešení projektu a stupeň integrace mezi BI a ostatními aplikacemi. Projevují se ale i některá omezení v produktu a z těchto stran. Typové BI aplikace obvykle integrované se zdrojovými aplikacemi představují jeden z nejvýraznějších směrů ovlivňujících jejich využití v praxi. Některí analytici předpokládají, že v tiskopisné literatuře v USA a v Evropě bude směřovat k typovým BI aplikacím spíše než k vlastnímu vývoji a že dokonce celá BI infrastruktura bude ovlivněna těmito typovými řešeními.

Obrázek 2: Základní struktura SQL Server 2005



Pramen: Vlastní konstrukce podle dokumentace Microsoft.

Velmi výraznou **konvergenční tendencí** technologií a nástrojů je zabudování rozhodující části BI funkcionality na jednotnou technologickou platformu, zejména do prostředí da-

tabázových technologií (příkladem jsou společnosti IBM, Oracle, Microsoft a NCR). Uvedené systémy poskytují nejen databázové platformy, ale také transformační nástroje (resp. datové pumpy), technologie multidimenzionálních databází, správu metadat, prezentační vrstvy, včetně silné podpory reportingu a ve stále větším rozsahu i aplikace pro tzv. dolování dat (data mining). Jedním z posledních významných příkladů může být databázový systém MS SQL Server 2005, resp. 2008 integrující všechny podstatné služby. Obrázek 2 dokumentuje integraci alespoň základních služeb do jednoho databázového systému. Uživatel tedy nemusí používat jednotlivé komponenty postupně, ale po idí je v jediném databázovém produktu.<sup>2</sup>

Přes rozhodující vliv BI aplikací na zvyšování kvality firemní informatiky je tato oblast v ČR v praxi zatížena řadou **problémů a rizik**. V prvé řadě BI zatím zaostává za očekávanou integrační rolí v podnikových informačních systémech. Dalším problémem je nedostatečná kooperace mezi odbornými uživatelskými a inženýrskými útvary (resp. nedostatečné provázání jejich ekonomických a technologických znalostí). Projekty BI vyžadují celopodnikovou orientaci s komplexní koncepcí řešení podnikových procesů, tedy podstatně větší aktivitu uživatelů na všech úrovních řízení firmy než u jiných aplikací.<sup>3</sup> Jedním z nejvýraznějších problémů je však kvalita zdrojových dat, na jejíž řešení a zajištění se spotřebovává až 80 % nákladů na BI projekty. Tento problém se ještě zesiluje s rozvojem komplikovanějších architektur podnikové informatiky, s postupem heterogenitou instalovaných aplikací a tedy stále rozrůznějším zdrojem dat.

V aplikaci i technologické rovině představuje business intelligence jeden z nejvýraznějších trendů na trhu. BI řešení se jako první prosazovaly v odvětvích finančních služeb a telekomunikací, následují obchodní a zveřejňovací, technické služby a průmyslová výroba. Analytická společnost IDC očekává rozšíření BI i do dalších odvětví. V Evropě zavádějí analytická řešení obvykle jako první největší korporace, kde je odpovídající prostor pro jejich uplatnění díky velkému potenciálu zaměření a mnoha odlišným, často rozdílným procesům. V USA naproti tomu pokrývají aplikace BI prakticky všechny segmenty trhu a velikosti podniků.

#### Řízení podnikového obsahu (ECM)

ECM je typ aplikace, který poskytuje prostředí pro vytváření, správu, zabezpečení, ukládání, uchování, likvidaci, publikování, distribuci, prohledávání, personalizaci a prezentaci obsahu. Aplikace a technologie řízení podnikového obsahu obvykle doplňují základní podnikové aplikace (viz box 3). K velmi rychlému rozvoji dochází jak v jejich technologické realizaci, tak v praktickém uplatnění. S rozvojem všech ostatních prostředků ICT se i v případě ECM zvyšují výkonové parametry technických řešení a software v relaci k ceně. Například se zvyšující kapacitami paměťových řešení a současně snižováním jejich cen je významné v oblasti ukládání dokumentů a jejich následného zpracování uživateli. Transformaci listinných dokumentů do digitální podoby podporují skenery s rostoucími výkonovými parametry. Výrazně se stále posiluje funkcionali-

<sup>2</sup> Analytické společnosti očekávají, že 70–80 % implementací bude v nejbližších letech využívat integrovanou funkcionalitu BI v databázových systémech, přičemž velmi výrazně uplatnění nacházejí zejména zabudované datové pumpy. Důvodem pro databázové uplatnění BI nástrojů je úroveň integrace obou platform a zejména relativně nižší finanční náklady oproti specializovaným produktům.

<sup>3</sup> Významněji ovlivňuje přechod k řízení managementu, protože v tiskopisné literatuře BI obvykle nahrazuje jeho inovativnost.

ta systém pro správu dokument v rámci ECM zahrnující například:

- zpracování verzí dokument – pro zachycení jejich historie, v etn vyzna ení provedených zm n (revizí), možnost ozna ení aktuáln platné verze dokumentu a jednoduchého návratu k p edchozím verzím,
- silná podpora vyhledávání dokument , a to jak podle atribut (autor, datum vzniku apod.), tak také plně textové vyhledávání a rovn ž vyhledávání i zjiš ování zm n v dokumentech a jejich verzích (porovnáním dokument ),
- podpora personalizace, kterou je zajiš t no p ímé poskytování pouze t ch dokument , které jsou pro konkrétního uživatele relevantní, což snižuje jeho informa ní zahlcení,
- stále siln jší p ímá podpora technologií digitálního podpisu a zajiš t ní d v mostí dat v dokumentech,
- silná podpora archivace dokument s možností rychlého a efektivního p ístupu k archivovaným dokument m.

Specifickým p ípadem chápání pojmu dokument jsou multimediální data, tj. nejen fotografie a obrázky, ale také video a zvuk. Pro tyto oblasti se v rámci ECM rozvíjejí aplikace pro správu **multimediálních dat** (digital asset management, DAM). V tšina je autorským dílem a vztahuje se na n ochrana dle autorského zákona. Významnou roli proto hraje i správa ochranných zna ek, v etn tzv. vodoznak .

#### Box 3 – Vymezení podstaty ízení podnikového obsahu (ECM)

V podnikových procesech se zpracovávají a uchovávají zna né objemy dat ozna ovány jako nestrukturovaná data (až 80 % dat v organizaci). Jsou to r zné textové dokumenty (smlouvy, nabídky, ale i výstupní sestavy, e-mailové zprávy apod.), grafická data (obrázky, fotografie, výstupy konstruk ních systém apod.), multimediální data (video, zvuk, animace). Tato data je nutné efektivn spravovat a zp ístup ovat uživatel m, vytvá et vazby mezi nimi i vazby ke strukturovaným dat m. Prosté ukládání soubor v adresá ových strukturách již nesta í, protože nedokáže zajistit jejich obsahovou synchronizaci a efektivní zp ístupn ní. Pro tyto ú ely se rozvíjejí a nasazují nové aplikace a ešení, p vodn orientované p edevším na správu dokument . P edevším v reakci na rozvoj internetu, zv tšování kapacit datových úložiš , na rozši ující se podporu r zných datových formát a možnosti jejich vzájemného propojování, se tyto aplikace soust e ují na komplexní ízení podnikového obsahu, tedy ECM (enterprise content management).

Z hlediska rozší ení v praxi pat í k nejdůležitějším trend m rozvoje ECM systém technologie a nástroje pro **ízení pracovních tok** – workflow, tj. programové nástroje pro p ípravu, resp. definici procesu, s jejichž pomocí analytik spole n suživatelé musí proces navrhnout, ur ít posloupnost jednotlivých inností, p ídit jim odpovídající pracovníky, aplikace nebo nástroje informa ního systému, p ípadn další charakteristiky a definovat tak novou kvalitu podnikových proces . Workflow dále zahrnuje nástroje pro vlastní ízení podnikových proces v etn automatického vyvolávání aplikací odpovídajících definovaným innostem a rovn ž nástroje pro vyhodnocování skute ného pr b hu procesu, například, který byl spot ebován na realizaci procesu i jednotlivých inností, po tu a závažnosti vzniklých chyb nebo problém .

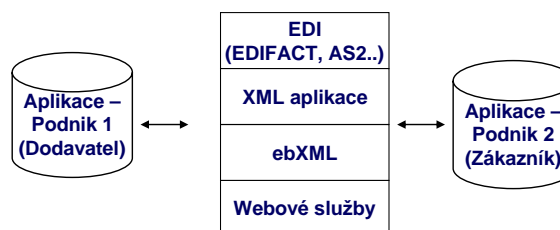
Nasazení a využití workflow zvyšuje procesní výkonnost podniku a p ínáší celou adu efekt a možností, například r st integrace celého informa ního systému, zavedení standardních proces , jejich zjednodušení a snížení asové a finan ní náročnosti. Podstatnou výhodou nástroj pro ízení pracovních tok je možnost zjistit v každém okamžiku stav pr b hu nebo vy izování konkrétního obchodního p ípadu, zakázky, výrobního postupu. Principy a technologie workflow jsou stále ast ji integrovány i do jiných typ aplikací vedle

ECM, zejména do ERP, business intelligence nebo aplikací elektronického podnikání.

#### Elektronické podnikání

Aplikace a technologie elektronického podnikání jsou k dispozici v r zných variantách od elektronického obchodování (e-commerce), p es elektronické zásobování (e-procurement) po elektronická tržiš t (e-marketplace) a ízení dodavatelských et zc . Elektronické obchodování je jednou z nejb žn jších forem v rámci elektronického podnikání. V sou asné době se však odhaduje, že cca 80 % elektronického podnikání se realizuje mezi podnikatelskými subjekty (na rozdíl od vztahu obchodní firmy a kone ného spot ebitele). Hlavním p edstavitelem t chto aplikací je **elektronické zásobování**. Možnosti realizace t chto aplikací jsou r znorodé (viz obrázek 3): technologie a standardy EDI (electronic data interchange), aplikace ešené pro vým nu dat a dokument v prost edí XML (extensible markup language) nebo na bázi standard ebXML a webové služby.

Obrázek 3: Možnosti elektronického podnikání



Pramen: Vlastní konstrukce.

Velké společnosti stále ast ji podmi ují obchodní spolupráci s dalšími partnery využíváním možností **elektronické vým ny dat**. Pro malé společnosti však výhody z používání EDI nejsou tak významné ve srovnání s jeho pracovní a finan ní náročností. Snahou je proto uplat ování jednodušších ešení. Jednou z možností je poskytování EDI p es webové rozhraní, kde na stran malé společnosti vyžaduje implementace pouze b žné p ípojení k internetu a internetový prohlíže . Veškeré nástroje pro EDI provozují pouze velké společnosti a pro uživatele webového prost edí je zprost edkovává poskytovatel. Mezi hlavní výhody pat í zejména nízké náklady na implementaci a údržbu, jednoduchost ovládání, garantovaná dostupnost služby, možnost manipulace s dokumenty odkudkoli na sv t , možnost p ístupu z mobilních za ízení podporujících www, rozši itelnost ešení.

#### Box 4 – Elektronické celní ízení

P íklad elektronického celního ízení prezentuje (dle Hr ša, Uhlí , 2008) jedno z rozsáhlých ešení v rámci e-governmentu (e-customs) v EU. Informatická podpora prokazateln p ínáší výhody celní správ i deklarujícím firmám. Role informatiky je v projektech e-customs klí ová. Nejde jen o podání celní deklarace a odpov , o elektronickou podporu správního ízení jako v b žném e-governmentu. Elektronické celní ízení dle zásad projekt e-customs je ve skute nosti plnou B2G (business-to-government) integrací informatiky celní správy a informatiky deklarant . Je tedy mnohem složitější, náro n jší a komplexnější úlohou než b žná realizace elektronického podání státní správ a navazující p íjetí odpov di. Funkcionalita obou stran je popsána komplexní analytickou dokumentací. Obsahuje mimo jiné popisy scéná datových vým n, definice samotných zpráv ve formátu XML a souvisejících podmínek a pravidel, podle kterých jsou vypl ovány a následn formáln kontrolovány jednotlivé datové prvky. Deklarantský informa ní systém musí um t sledovat jednotlivé obchodní p ípady (deklarace) a ve správný as generovat správná sd lení pro celní správu a p íjímat elektronická rozhodnutí od celní správy. Vzhledem k právn závaznému charakteru komunikace musí též informa ní systém deklaranta zajistit dlouhodobou archivaci zpráv.

Mezi nevýhody EDI patří používání specializovaných tzv. sítí s předem danou hodnotou (VAN – value added network) a s nimi spojené platby za veškeré předávané zprávy a také ne zcela jednoduchá dostupnost pro zákazníky. Objevuje se proto úsilí o přesun fyzické komunikace EDI z VAN sítí na levný a snadno dostupný internet. Výsledkem jsou tzv. standardy AS1, AS2 a AS3 (applicability statement), které definují pravidla komunikace EDI na bázi internetového spojení.

Vedle EDI a jeho standardů se stále větší měrou využívají aplikace založené na XML, například ebXML, které nabízejí v tšinou levnější a flexibilnější řešení. Tyto přístupy se uplatňují, obdobně jako EDI, nejen v komunikaci a kooperaci mezi komerčními subjekty, ale rovněž ve vnitřní správě, tj. mezi orgány ve vnitřní správě a v komunikaci podniků i jednotlivců se vnitřní správou. Příkladem je řešení celních deklarací (viz box 4).

### Software as a Service

Provozování a využívání software ve **vzdáleném režimu** je jednou z možností, resp. forem outsourcingu. Nové technologie i provozní přístupy přinesly rozvoj poskytování vzdálených služeb v tšinou v prostředí internetu na bázi modelu ASP (application service provider) a následně i podstatně inovovaný přístup označovaný jako Software as a Service (SaaS), i on-demand computing (viz Voříšek, 2008). Mezirovnice nárůst tržeb z takto poskytovaných služeb představuje o 20 % mezi lety 2006 a 2009, jak ukazují analýzy společnosti McKinsey & Company a SandHill Group. Pro služby SaaS existují **řídící modely** dodání hostovaného software. Rozdíl spoívají ve způsobu poskytování služeb a způsobu provozování sdíleného software na jednom nebo více serverech. Model SaaS nabízí řídící provozní varianty a zákazník si (oproti základnímu outsourcingu i ASP) může vybrat právně takovou formu, která nejlépe odpovídá jeho možnostem a potřebám. Ve v tšinou hodnocených kritériích je SaaS pro zákazníka výhodnější než tradiční model dodávky informatických služeb. Při využití SaaS modelu se výrazně sníží náklady na ICT a současně dosáhne vysoké flexibility informatických služeb.

**Nabídka ICT služeb** formou SaaS modelu na evropském ICT trhu je ve srovnání s USA dosti omezená. Například v ČR je jen několik desítek firem, které nabízejí SaaS. Každá z nich však službu považuje za minoritní část své obchodní činnosti a nemá odpovídající technologii ani obchodní model, například na bázi jasně definované SLA. Navíc se dosud přední ICT firmy stavěly odmítavě k SaaS modelu, protože často přímou odpověď upřednostňují nad cíli prodeje stále většího podílu softwarových licencí.

### Radio Frequency Identification (RFID)

V současné době výrazně roste zájem o využití RFID technologií zejména díky snaze o vyvíjení systémů založených na **otevřených standardech** a tedy použitelných globálně s možností zpracovat informace z RFID značek (tag) umístěných na zboží libovolně po celém světě. RFID značka je připevněna na sledované objekty (do výrobku, na obal, zvíře nebo člověka) za účelem jejich identifikace pomocí elektromagnetických vln. RFID značka se skládá z čipu s pamětí a antény. Trendem je poskytování takových RFID systémů, které lze nasazovat s relativně nízkými náklady a s dobrým kompatibilitou v rámci celého dodavatelsko-odvratelského řetězce. Příkladem řešení jsou Wal-Mart, Metro, Tesco nebo Target. Lze očekávat přijetí těchto technologií i v dalších odvětvích.

RFID značky obsahují jednoznačnou identifikaci každého objektu číslem ve formě EPC kódu (electronic product code),

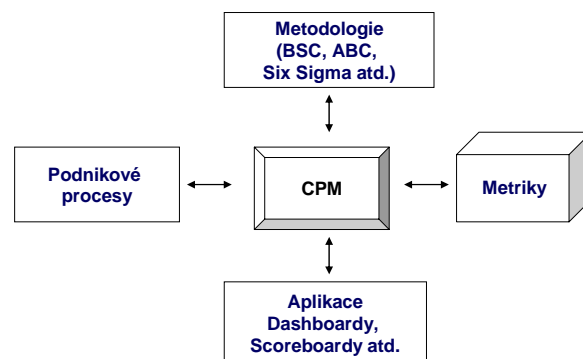
kteřý je zpřístupněn na internetu například všem účastníkům řetězce od výrobce k prodejci. Tento systém umožňuje dodávat zboží v celém odvratelském řetězci na základě okamžité poptávky (namísto výroby zboží na základě množství objednaných prodáváním). RFID techniky v prodejních regálech mohou monitorovat počet prodaných kusů zboží. Ve chvíli, kdy počet vystaveného zboží klesne pod stanovené minimum, automaticky se požaduje doplnění ze skladu (včetně požadavku na výrobce).

### Řízení podnikové výkonnosti (CPM)

Jedním z velmi silných směrů rozvoje podnikového řízení a podnikové informatiky je orientace na zvyšování podnikové výkonnosti a s tím související uplatnění aplikací CPM (corporate performance management). Je obvykle spojován s business intelligence (BI) a chápe se jako jedna z jeho aplikací. Jednoznačnou prioritou aplikací CPM ukázaly průzkumy společnosti Gartner, které posuzovaly záměr investic do technologií a aplikací v rámci business intelligence. CPM představuje komplex metod, metrik, podnikových procesů a manažerských aplikací, které jsou určeny pro plánování, analýzy a monitorování výkonnosti podniku. Zahrnuje tedy i základní segmenty, resp. komponenty řešení, které jsou vzájemně provázány (viz obrázek 4).

První segment zahrnuje soubor **manažerských postupů**, které tvoří metodologický a logický základ podnikového řízení a jejichž principy se respektují v ostatních součástí CPM. Do těchto metod obvykle patří Balanced Scorecard (BSC), Activity Based Costing (ABC), Value Based Management (VBM), Business Process Management (BPM) atd. Tyto metody se promítají a uplatňují v konkrétních **podnikových procesech**, tj. plánovacích, analytických, monitorovacích, které vytvářejí procedurální logiku podnikového řízení.

Obrázek 4: Koncept aplikací CPM



Pramen: Vlastní konstrukce podle dokumentace Partner.

**Metriky** pro podnikové řízení jsou založené na principech BI, tj. zahrnují klíčové ukazatele výkonnosti (key performance indicators) ve vztahu k odpovídajícím dimenzím (zákaznickým, komoditním atd.) se všemi nezbytnými charakteristikami (například vnitřní struktura, kalkulace, zdroje dat). Metriky jsou příměny k podnikovým procesům a vázány na specifikované manažerské metody.

Využití CPM je pro konkrétní podnikové potřeby a možnosti nezbytné vždy přiměřeně. Na druhé straně je ale tento koncept aplikovatelný pro podniky různých odvětví a velikostí. Pro realizaci aplikací v rámci CPM je nutné hledat nákladově a funkčně adekvátní prostředí, například systém PPS (performance point server společnosti Microsoft). Obdobně jako již běžné aplikace BI, tak i aplikace a přístupy CPM si pravděpodobně rychle najdou své silné postavení i v české praxi a na českém informatickém trhu.