

Tvorba informačních systémů

**Principy, metodiky,
architektury**

Tomáš Bruckner, Jiří Voříšek,
Alena Buchalceková,
Iva Stanovská, Dušan Chlapek,
Václav Řepa



Česká společnost
pro systémovou
integraci



VIP partner
Fakulty informatiky
a statistiky VŠE v Praze



Česká společnost
pro systémovou
integraci

Tomáš Bruckner, Jiří Voříšek, Alena Buchalceová,
Iva Stanovská, Dušan Chlapek, Václav Řepa

Tvorba informačních systémů

**Principy, metodiky,
architektury**

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Vydáno ve spolupráci s vydavatelstvím Eurokódex za podpory
Nadácie Štefana z Verbovca

**Edice Management v informační společnosti****Ediční rada:**

Prof. Ing. Josef Basl, CSc. – Vysoká škola ekonomická v Praze – předseda
Ing. Kateřina Drongová – Grada Publishing, a.s. – místopředseda
Doc. RNDr. Josef Hynek, MBA, Ph.D. – Univerzita Hradec Králové
JUDr. Martin Maisner – kancelář ROWAN LEGAL
Doc. Ing. Karol Matiaško, CSc. – Žilinská univerzita v Žilině
Prof. RNDr. Jaroslav Pokorný, CSc. – MFF UK v Praze
Doc. Ing. Jan Pour, CSc. – VŠE v Praze
Doc. Ing. Karel Richta, CSc. – FEL ČVUT v Praze
Doc. Ing. Petr Sodomka, Ph.D. – UTB ve Zlíně
Doc. Ing. Milena Tvrđíková, CSc. – VŠB-TU Ostrava
Prof. Ing. Ivan Vrana, DrSc. – Česká zemědělská univerzita v Praze

Tomáš Bruckner, Jiří Voříšek, Alena Buchalceová a kolektiv

Tvorba informačních systémů**Principy, metodiky, architektury****Autorský kolektiv:**

Ing. Tomáš Bruckner, Ph.D. – autor kapitol Úvod, 1, 3.1–3.5, 8.4.6, 10.8.1, 12.3–12.5 a Závěr
Doc. Ing. Alena Buchalceová, Ph.D. – autorka kapitol 6, 9.4, 10 a 12.2
Ing. Dušan Chlapek, Ph.D. – autor kapitol 11 a 12
Prof. Ing. Václav Řeпа, CSc. – autor kapitoly 12.6
Ing. Iva Stanovská – autorka kapitol 9.2–9.5 a 12
Prof. Ing. Jiří Voříšek, CSc. – autor kapitol 2, 3.6–3.8, 4, 5, 7, 8, 9.1–9.3, 10

Odborní recenzenti:

Doc. Ing. Karel Richta, CSc.
Ing. MSc. Přemysl Brada, Ph.D.

TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE:

© Grada Publishing, a.s., 2012
Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2012
Vydala Grada Publishing, a.s., U Průhonu 22, Praha 7
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400, www.grada.cz
jako svou 4752. publikaci

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

Odpovědný redaktor Petr Somogyi

Sazba Milan Vokál

Počet stran 360

První vydání, Praha 2012

Vytiskla Tiskárna v Ráji, s.r.o., Pardubice

ISBN 978-80-247-4153-6

ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:

ISBN 978-80-247-7902-7 ve formátu PDF
ISBN 978-80-247-7903-4 ve formátu EPUB
ISBN 978-80-247-7904-1 ve formátu MOBI

Obsah

O autorech	10
Úvod	12
1. Systém, byznys systém a informační systém	13
1.1 Byznys jako systém	14
1.2 Informační systém a informační a komunikační technologie	15
1.3 Software, programový systém	16
1.4 Podniková informatika	16
1.5 Dynamika a složitost byznys systémů	16
2. Význam IS/ICT pro byznys	18
2.1 Případové studie	18
2.1.1 Tvorba a distribuce textů	18
2.1.2 Obchod s potravinami a drobným zbožím	19
2.1.3 Výroba a obchod s automobily	21
2.1.4 Bankovní služby	22
2.2 Hypotetická případová studie	23
2.3 Závěry z případových studií	25
3. Analýza byznysu	26
3.1 Analýza byznys procesů	29
3.1.1 Dopady procesního řízení do řízení lidských zdrojů a organizace	34
3.2 Modelování organizační struktury	36
3.3 Konceptuální modelování byznysu	36
3.4 Udržování byznys modelů	37
3.5 Byznys analytik	38
3.6 Řízení podniku založené na procesním řízení	38
3.7 Vliv granularity popisu procesu na charakteristiky procesu – metoda KBPR	44
3.7.1 Možnosti modelování při reengineeringu procesů	44
3.7.2 Různé úrovně detailu při popisu procesu	45
3.8 Řízení vztahu byznysu a podnikové informatiky – model SPSPR	50
4. Evoluce vztahu byznysu a ICT	57
4.1 Stadia evoluce podnikového IS	57
4.1.1 Izolované aplikace	57
4.1.2 Propojené aplikace na podporu vybraných podnikových útvarů	58
4.1.3 Komplexní ICT podpora podnikových činností	58
4.1.4 Podpora dodavatelských řetězců a podpora komunikace s partnery	59
4.2 Vývoj modelů dodávky ICT služeb	60
4.2.1 Začátek počítačové éry	61
4.2.2 Externí dávkové zpracování	61
4.2.3 Vlastní vývoj a provoz informačního systému	61
4.2.4 Model „software jako licence“ nebo též „tradiční model“	62

4.2.5	Outsourcing provozu IS	65
4.2.6	Centra sdílených služeb a služby „cloud computingu“	65
4.2.7	Modely dodávky ICT služeb – shrnutí	73
4.3	Faktory ovlivňující řízení podnikové informatiky	73
4.3.1	Význam ICT pro daný sektor ekonomiky	74
4.3.2	Význam ICT pro realizaci cílů podniku	75
4.3.3	Zaměření ICT služeb	76
4.3.4	Soukromý versus veřejný sektor	76
4.3.5	Velikost podniku	77
4.3.6	Rozdělení kompetencí a pravomocí při řízení IS	77
4.3.7	Úroveň a rozsah outsourcingu	78
4.3.8	Kultura firmy	79
4.3.9	Úroveň znalostí zaměstnanců	79
5.	Varianty vývoje a provozu IS	80
5.1	Alternativy vývoje a provozu aplikací	80
5.1.1	Vývoj versus provoz	80
5.1.2	IASW versus TASW/OSS	81
5.1.3	Vývojové fáze softwarového produktu a jejich vliv na výběr TASW pro podnikový IS	85
5.1.4	Verze a modifikace softwarového produktu	86
5.1.5	Integrovaný softwarový balík versus integrované komponenty	87
5.1.6	Vlastními zdroji versus cizími zdroji	88
5.1.7	Varianty řešení vývoje a provozu IS podniku	89
5.2	Varianty outsourcingu a jejich vliv na řešení IS podniku	91
5.2.1	Obecné kritické faktory úspěchu outsourcingu	91
5.2.2	Outsourcing podnikového procesu	93
5.2.3	Outsourcing kompletního IS/ICT	95
5.2.4	Částečný IS/ICT outsourcing	97
6.	Metodické přístupy k tvorbě IS/ICT	100
6.1	Kategorizace metodických přístupů k tvorbě IS/ICT	102
6.2	Referenční modely procesů a posuzování procesů	102
6.2.1	Model CMMI	102
6.2.2	Mezinárodní normy ISO/IEC pro softwarové procesy	105
6.3	Modely životního cyklu	107
6.3.1	Vodopádový model	107
6.3.2	Modely pro iterativní vývoj	108
6.4	Metodiky budování IS/ICT	110
6.4.1	Kategorizace metodik budování IS/ICT	111
6.4.2	Rational Unified Process	112
6.4.3	Metodika Microsoft Solutions Framework	115
6.4.4	Agilní metodiky	116
7.	Principy a modely metodiky MMDIS	120
7.1	Požadované vlastnosti informačního systému	120
7.2	Základní charakteristika metodiky MMDIS	124
7.3	Principy řízení vývoje a provozu IS/ICT podle MMDIS	126
7.3.1	Princip multidimenzionality	126

7.3.2	Princip integrace	129
7.3.3	Princip vrstevnosti	130
7.3.4	Princip flexibility	132
7.3.5	Princip otevřenosti	133
7.3.6	Princip standardizace	134
7.3.7	Princip kooperace	134
7.3.8	Princip procesního přístupu k řízení podniku a podnikové informatiky	135
7.3.9	Princip učení a růstu	135
7.3.10	Princip lokalizace zdrojů a rozhodnutí	136
7.3.11	Princip měřitelnosti	137
7.4	Modely řízení podnikové informatiky	137
7.4.1	Model řízení podniku založený na procesním řízení	138
7.4.2	Model SPSPR	138
8.	Model tvorby a dalšího rozvoje IS/ICT podniku podle metodiky MMDIS	139
8.1	Druhy pohledů na IS – dimenze řešení IS/ICT	139
8.2	Uživatelské pohledy na IS/ICT	139
8.2.1	Pohled vlastníků podniku	140
8.2.2	Pohled vedení podniku	140
8.2.3	Pohled koncových uživatelů	141
8.2.4	Pohled uživatele na komunikaci s IS	142
8.2.5	Pohled obchodních partnerů	143
8.2.6	Pohled zákazníků	144
8.3	Řešitelské pohledy na IS/ICT – dimenze čas, úroveň abstrakce a úroveň integrace	144
8.3.1	Fáze vývoje informačního systému podniku	144
8.3.2	Globální podniková strategie	145
8.3.3	Informační strategie	158
8.3.4	Životní cyklus aplikace	165
8.4	Řešitelské pohledy na IS/ICT – obsahové a metodicko-organizační dimenze	172
8.4.1	Funkce/procesy (pro)	172
8.4.2	Data/informace (inf)	183
8.4.3	Organizační a legislativní aspekty (org)	189
8.4.4	Personální, sociální a etické aspekty (pra)	189
8.4.5	Aplikační software (asw)	190
8.4.6	Technologická infrastruktura (ti)	190
8.4.7	Uživatelské rozhraní (ur)	193
8.4.8	Bezpečnost a kvalita (bk)	194
8.4.9	Ekonomické aspekty (eko)	197
8.4.10	Váhy obsahových dimenzí v jednotlivých fázích vývoje IS/ICT	198
8.4.11	Vazby mezi obsahovými dimenzemi	198
8.4.12	Metody (met)	200
8.4.13	Dokumentace (dok)	200
8.4.14	Řízení prací dané fáze (mng)	201
8.5	Konceptuální model vývoje IS/ICT metodikou MMDIS	201
8.5.1	Případová studie: Obchodní případ „prodej“	204

9. Přizpůsobení MMDIS podmínkám konkrétního projektu	206
9.1 Příčiny přizpůsobování metodiky podmínkám konkrétního typu projektu	206
9.1.1 Případová studie: Daňový informační systém v ČR	208
9.2 Prototypování při řešení IS/ICT	208
9.3 Inkrementální vývoj IS/ICT	211
9.4 Modifikace MMDIS při vývoji nové aplikace (IASW)	212
9.4.1 Fáze Úvodní studie	212
9.4.2 Fáze Globální analýza a návrh	214
9.4.3 Fáze Detailní analýza a návrh	215
9.4.4 Fáze Implementace	217
9.4.5 Fáze Zavedení do provozu	218
9.4.6 Fáze Provoz a údržba	219
9.5 Modifikace MMDIS při implementaci typové aplikace (TASW)	220
9.5.1 Fáze Úvodní studie	221
9.5.2 Fáze Globální analýza a návrh	224
9.5.3 Fáze Detailní analýza a návrh	226
9.5.4 Fáze Implementace	228
9.5.5 Fáze Zavedení do provozu	230
9.5.6 Fáze Provoz a údržba	232
10. Architektury v IS/ICT	235
10.1 Význam architektur IS/ICT	235
10.2 Podstata a účel architektur IS/ICT	236
10.3 Kritéria uplatňovaná při posuzování architektur	238
10.4 Přístupy k tvorbě architektur IS/ICT	239
10.4.1 Podniková architektura (Enterprise Architecture, EA)	239
10.4.2 Architektonické rámce	239
10.4.3 Zachmanův rámec	241
10.4.4 TOGAF	242
10.4.5 Modelem řízená architektura	244
10.4.6 Architektura orientovaná na služby	246
10.5 Architektury podle MMDIS	248
10.6 Byznys architektura	249
10.7 Globální architektura IS/ICT	250
10.7.1 ICT služby a jejich definice	253
10.7.2 Typy ICT služeb	254
10.7.3 Definice globální architektury IS/ICT	256
10.8 Dílčí architektury	265
10.8.1 Aplikační architektura	265
10.8.2 Softwarová architektura	271
10.8.3 Datová/informační architektura	279
10.8.4 Architektura technologické infrastruktury	279
11. Řízení projektů IS/ICT	283
11.1 Základní pojmy z oblasti projektového řízení	283
11.1.1 Projekt	283
11.1.2 Projekt IS/ICT	284

11.1.3	Vlastnosti projektu IS/ICT	284
11.1.4	Proces versus projekt	286
11.1.5	Produkt	287
11.2	Životní cyklus projektu (IS/ICT)	288
11.2.1	Životní cykly produktu a projektu	288
11.2.2	Vznik projektu IS/ICT	290
11.2.3	Realizace projektu IS/ICT	292
11.2.4	Ukončení projektu	296
11.3	Dokumenty v řízení projektů IS/ICT	296
11.4	Organizace v projektech	297
11.5	Metodiky řízení projektů IS/ICT	299
12.	Modelovací techniky a notace	302
12.1	Základní principy metod a technik analýzy a návrhu IS/ICT	302
12.2	Objektově orientované metody a techniky (UML)	303
12.2.1	Diagram případů užití	304
12.2.2	Diagram tříd	309
12.2.3	Sekvenční diagram	314
12.2.4	Diagram aktivit	317
12.3	Procesní modelování	318
12.3.1	Notace procesního modelování ARIS	318
12.3.2	Notace BPMN	321
12.3.3	Erikssonovo a Penkerovo rozšíření UML	322
12.4	Modelování organizace	323
12.5	Datové modelování a ER modely	325
12.5.1	Základní konstrukty ER modelu	326
12.5.2	Alternativní notace pro tvorbu ER modelů	331
12.5.3	Postup tvorby ERD	333
12.6	Diagram datových toků (Data Flow Diagram) a model chování	334
12.6.1	Základní konstrukty DFD	336
12.6.2	Hierarchie DFD	338
12.6.3	Pravidla tvorby DFD	339
12.6.4	Konzistence DFD	340
Závěr		342
Summary		342
Seznam obrázků		343
Seznam tabulek		346
Seznam zkratk		347
Literatura		348
Věcný rejstřík		356

O autorech

Prof. Ing. Jiří Voříšek, CSc.

Je absolventem Vysoké školy ekonomické v Praze, obor Ekonomicko-matematické výpočty. V současnosti je vedoucím katedry informačních technologií na VŠE v Praze, prezidentem České společnosti pro systémovou integraci a prokuristou poradenské firmy ITG, s.r.o. Vyučuje na VŠE v Praze a na Panevropské univerzitě v Bratislavě. Specializuje se na strategické řízení informačních systémů, systémovou integraci, outsourcing a metodiky vývoje a provozu podnikových informačních systémů. Je autorem nebo spoluautorem deseti knih a mnoha desítek skript, článků a příspěvků na konferencích. V letech 2010 a 2011 spolupracoval s Národní ekonomickou radou vlády ČR a MPO na přípravě strategie konkurenceschopnosti ČR. Od roku 2011 je členem pracovní skupiny Rady vlády pro konkurenceschopnost a informační společnost.



Ing. Tomáš Bruckner, Ph.D.

Je absolventem Vysoké školy ekonomické v Praze, obor Informační technologie. Pracuje jako odborný asistent na katedře informačních technologií Fakulty informatiky a statistiky VŠE, kde se zaměřuje zejména na řízení podnikové informatiky velkých podniků, procesní řízení, řízení prostřednictvím služeb, řízení kontinuity, smlouvy v oblasti outsourcingu informačních systémů a modelování byznysu. V těchto oblastech se také jako konzultant účastnil řady projektů. Je autorem a spoluautorem několika knih, řady odborných článků v časopisech a příspěvků na konferencích.



Doc. Ing. Alena Buchalceová, Ph.D.

Je absolventkou Vysoké školy ekonomické v Praze, obor Automatizované systémy řízení. V současné době působí jako docent na katedře informačních technologií Fakulty informatiky a statistiky VŠE v Praze, kde se zaměřuje na softwarové inženýrství a zejména na metodiky, standardy a normy pro zlepšování procesů při tvorbě informačních systémů. Je autorkou a spoluautorkou několika knih, řady článků v časopisech a příspěvků na konferencích.



Ing. Dušan Chlapek, Ph.D.

Je absolventem Vysoké školy ekonomické v Praze, obor Automatizované systémy řízení. Zabývá se řízením projektů, procesním modelováním a metodami analýzy a návrhu informačních systémů. Působí jako vysokoškolský učitel a současně jako konzultant v oblastech řízení projektů, dohledu nad projekty IS/ICT, implementace metodik řízení projektů IS/ICT a v oblasti analýzy a optimalizace byznys procesů. Je autorem řady odborných článků a příspěvků na konferencích a spoluautorem několika knih a vysokoškolských učebních materiálů.

**Ing. Iva Stanovská**

Je absolventkou Vysoké školy ekonomické v Praze, obor Automatizované systémy řízení. V současné době působí jako ředitelka pro rozvoj a interní služby ve společnosti Aquasoft spol. s r.o., kde je odpovědná za technologický rozvoj firmy, firemní procesy a interní informační systém, předprodejní aktivity a podporu obchodu, oddělení Business Intelligence a Integrace. Současně na částečný úvazek působí jako odborná asistentka na katedře informačních technologií Fakulty informatiky a statistiky VŠE v Praze, kde se zaměřuje na metodiky a postupy specifikace informačních systémů. Je spoluautorkou několika učebních textů, článků v časopisech a příspěvků na konferencích.



Úvod

Informační systémy a informační a komunikační technologie (IS/ICT) jsou neoddělitelnou součástí současného světa. Silně ovlivňují způsob práce lidí v mnoha oblastech a na všech úrovních byznysu.

Jedná se o odvětví lidské činnosti, které se velmi rychle a dynamicky mění. Informační technologie i způsob jejich prodeje, pořízení a využití se neustále rozvíjí. Podniky jsou nuceny neustále tvořit a inovovat své informační systémy, aby udržely krok s konkurencí. Oblast informačních systémů je také velmi liberální. K dodávce či tvorbě informačního systému lze přistoupit mnoha inovativními způsoby. Zároveň však jde o velmi komplexní problematiku. Mnoho projektů tvorby informačního systému končí neúspěchem, přestože existuje řada metodik, doporučení a ověřených praktik, kterými se lze řídit. Pro člověka je poměrně snadné přistoupit k byznys systému arogantně, s důvěrou ve vlastní a nutně zjednodušený pohled. Právě zanedbání podstatných aspektů byznysu při tvorbě informačního systému však často vede k neúspěšným projektům a promrhaným penězům a času. Proto se v této knize pokoušíme ukázat tvorbu informačních systémů v co nejrozličnějších pohledech, dimenzích, fázích, metodikách a souvislostech. Chceme ukázat mnohost rozdílných a někdy i rozporuplných pohledů na podnikové informační systémy, abychom umožnili čtenáři uvědomit si dříve možná zanedbávané souvislosti.

V kapitole 1 nejprve ukazujeme možnosti pohledu na byznys jako na systém, v kapitole 2 nastiňujeme význam IS/ICT pro byznys a v kapitole 3 se věnujeme možnosti analýzy byznysu za účelem tvorby informačního systému. Kapitola 4 historicky popisuje přístupy k řešení vztahu byznysu a informačních systémů a technologií, kapitola 5 ukazuje varianty řešení vývoje a provozu informačního systému. Kapitola 6 je věnována metodickým přístupům při tvorbě IS/ICT, v kapitolách 7, 8 a 9 je podrobně rozebrána jedna z metodik: MMDIS, Multidimensional Management and Development of Information Systems. Kapitola 7 popisuje principy metodiky a základní modely, kapitola 8 se dívá na životní cyklus informačního systému z různých pohledů, dimenzí a fází, kapitola 9 se věnuje uplatnění MMDIS v různých typech projektů, jednak při vývoji nové aplikace a jednak při implementaci typového softwarového balíku. V kapitole 10 na podnik a informační systém pohlížíme architektonicky. Tvorba informačního systému obvykle probíhá formou projektů. Kapitola 11 je tedy věnována řízení projektů IS/ICT. Na závěr uvádíme v kapitole 12 vybrané metody a notace používané při analýze a návrhu informačních systémů (procesní modelování, funkční modelování, datové modelování, objektové modelování a další).

Kniha navazuje na předchozí publikace autorského týmu a v některých částech je jejich rozšířením a aktualizací. Jedná se zejména o následující knihy:

- Voříšek, J.: Strategické řízení informačních systémů a systémová integrace,
- Voříšek, J. a kol.: Principy a modely řízení podnikové informatiky,
- Řepa, V.: Procesně řízená organizace,
- Řepa, V.: Analýza a návrh informačních systémů,
- Řepa, V., Chlapek, D., Stanovská, I.: Analýza a návrh informačních systémů,
- Buchalcevcová, A.: Metodiky budování informačních systémů.

Publikace byla zpracována s využitím prostředků institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj vědy a výzkumu na Fakultě informatiky a statistiky VŠE v Praze.

1. Systém, byznys systém a informační systém

Systémový pohled na byznys je základem pro tvorbu informačních systémů. V této kapitole nastíníme, jak je možné se dívat na byznys jako na systém a jak to souvisí s informačním systémem. V návaznosti na to vymezíme některé další pojmy a uvedeme jejich souvislosti.

Základním pojmem, který je třeba definovat, je systém. Mnohé složité věci jsou jako celek více než jen souhrn částí, ze kterých se skládají [ARISTOTELES]. Pro takové složité věci používáme pojem systém. Celek složitých věcí mívá, na rozdíl od pouhého souhrnu částí, svou kvalitu, obvykle se jeví například tak, že má svou podstatu, svůj účel nebo cíl, anebo specifické účelové či cílové chování. Způsob, jakým složité věci (systémy) strukturuje na jejich části, může být různý, podle toho, za jakým účelem to provádíme, a podle toho, do jaké podrobnosti a z jakého hlediska jsme schopni složitou věc zkoumat, jaký máme o věci pojem. Zkoumání systému jako celku i jeho částí a jejich interakcí je závislé na subjektu, který zkoumání provádí. Pojem systém je podobný pojmu soustava, ten však akcentuje spíše statický pohled na složitost. Přístup ke zkoumání systémů byl v historii většinou statický a hierarchický, tedy složité věci byly členěny na podtřídy a seskupovány do tříd. Dynamické zkoumání systémů se rozvinulo až ve 20. století především v termodynamice, například v pracích I. Prigogina publikovaných cca od r. 1946 a shrnutých v [PRIGOGINE, 1968]. Obecné zkoumání systémů v jejich dynamice se obvykle počítá od článku *An Outline of General Systems Theory* L. von Bertalanfyho [BERTALANFY, 1950]. Bertalanfy pojem systém nijak nedefinuje, zmiňuje však, že základem tehdejších vědeckých přístupů je, že dynamický celek je nadřazený jednotlivostem jeho částí, a o systému hovoří jako o celku, který se skládá z částí a z interakcí mezi nimi. Základním výsledkem jeho tzv. **obecné teorie systémů** je, že lze exaktně zkoumat principy systémů jako takových, bez ohledu na to, zda se jedná o systémy biologické, fyzikální či jiné, a systémovým přístupem nahrazuje dosavadní obvyklé přístupy klasifikační.

Bertalanfy [BERTALANFY, 1950] také definuje rozdíl mezi otevřeným a uzavřeným systémem. **Uzavřený systém** je takový, který nemá žádné vstupy a výstupy. **Otevřený systém** je naopak tedy takový, který nějaké vstupy a výstupy má, a to ze svého okolí a do něj. U otevřených systémů je tedy nutné zkoumat okolí a zmíněné vstupy a výstupy.

Boulding [BOULDING, 2003] strukturuje teoretické systémy do hierarchie o devíti úrovních:

1. Statické struktury, schémata – například model atomů v molekulárním vzorci.
2. Jednoduché dynamické systémy s determinovaným pohybem – například hodinový stroj.
3. Systémy s kontrolními mechanismy – kybernetické systémy se zpětnou vazbou.
4. Samoudržující se struktury jako buňky.
5. Geneticko-sociální systémy, například rostliny.
6. Systémy se zvýšenou mobilitou, cílovým chováním a citěním (oproti rostlinám) – živočichové.
7. Člověk – oproti živočichům má vědomí.
8. Sociální organizace – systém lidských individuí a jejich vztahů.
9. Transcendentní systémy – systémy nevyhnutelně nepoznatelné.

Systém je v mezinárodních normách pro procesy životního cyklu systému [ISO/IEC 15288, 2008], softwaru [ISO/IEC 12207, 2008] a popisu architektury [ISO/IEC 42010, 2007] definován jako soubor komponent účelově

uspořádaných k dosažení určitého cíle nebo skupiny cílů. Jedná se buď o obecný systém, nebo softwarově intenzivní systém. Obecné systémy definované v normě ISO/IEC 15288 jsou systémy vytvořené a používané lidmi, které poskytují produkt nebo službu v definovaném prostředí pro uspokojení potřeb uživatelů a ostatních zainteresovaných stran. Zahrnují hardware, software, data, lidi, procesy a procedury, zařízení, materiál a přírodní zdroje. Softwarově intenzivní systémy podle ISO/IEC 12207 jsou takové systémy, kde software hraje dominantní nebo převažující roli.

Pro naše účely definujeme **systém** jako celek, tvořený jednak svou celistvostí (danou obvykle cílem či účelem) a jednak souhrnem částí (komponent, prvků) a jejich vzájemných, často dynamických vztahů (interakcí).



Obr. 1.1 Systém jako celek částí a jejich vztahů

1.1 Byznys jako systém

Informační systémy se obvykle týkají rozsáhlých organizací – sociálních systémů, tedy systémů, jejichž částí tvoří mimo jiné obvykle značné množství lidí, kteří spolu komunikují. V té souvislosti je třeba ujasnit pojem byznys systém. Místo pojmu byznys můžeme použít český pojem podnik, avšak jako vhodnější se jeví pojem byznys, který na rozdíl od pojmu podnik zahrnuje i neziskové organizace a organizace veřejné správy. Pojem organizace definujeme jako uskupení lidí, které provádí činnosti za určitým společným cílem. Pojem byznys rozumíme organizaci, která poskytuje produkty nebo služby svým zákazníkům. **Byznys systém** je pak byznys, na který nahlížíme jako na systém, tedy jako na celek, jehož celistvost tvoří zejména jeho byznys cíle a záměry, a jeho komponenty jsou mimo jiné lidé (pracovníci a manažeři), činnosti, které provádějí při dosahování cílů byznysu, zdroje, které při tom používají (technické prostředky, materiál, budovy, informace). Vztahy mezi nimi jsou jejich vzájemná komunikace, jejich uspořádání odpovědností, subordinace, návaznosti činností apod. Byznys systémy

jsou vždy otevřené a tedy je třeba zkoumat i jejich okolí, jež tvoří zákazníci, spotřebitelé, dodavatelé, konkurenti, autority (stát, normotvorné organizace), veřejnost apod., vstupy a výstupy jsou pak obvykle zejména nákupy a poskytování služeb a produktů, zkoumání konkurence, bankovní transakce a podobně.

1.2 Informační systém a informační a komunikační technologie

Pojem informační systém (zkratka IS) je velmi podobný pojmu byznys systém. Komponenty IS se obvykle shodují s komponentami byznys systému, často je zde však důležitější informace o komponentě (o člověku, stroji, materiálu apod.) spíše než ona komponenta byznys systému samotná. Z tohoto pohledu můžeme informační systém chápat jako **součást byznys systému**, a to součást neoddělitelnou. Informační systém a byznys systém se tedy mohou shodovat svými komponentami, liší se ale svým účelem. Účelem informačního systému je zajištění správných informací na správném místě ve správný čas. Místem, kam mají být informace dodány, jsou obvykle lidé, kteří jsou součástí byznys systému (uživatelé IS), a kritériem oné správnosti je vhodnost podpory byznys systému v plnění jeho účelu (v případě podniku obvykle zejména v dosahování zisku – viz obr. 1.2).

Pro plnění účelu informačního systému jsou důležité informační a komunikační technologie (ICT). Proto často používáme pro informační systém podporovaný informačními a komunikačními technologiemi zkratku IS/ICT. Informační a komunikační technologie (ICT) jsou hardwarové a softwarové prostředky pro sběr, přenos, ukládání, zpracování a distribuci informací a pro vzájemnou komunikaci lidí a technologických komponent IS [VOŘÍŠEK, 2008]. Tyto jsou obvykle součástí i byznys systému, avšak pro účely byznysu jsou ve srovnání s jinými komponentami systému důležité poměrně méně než pro účely dodání informací.



Obr. 1.2 Rozdíl účelu byznys systému a informačního systému

Informační systém podniku má obvykle rozsah shodný s byznys systémem (IS pokrývá podnik), navíc je však vhodné do systému zahrnout i část okolí byznys systému, a to z důvodu, že informace důležité pro byznys systém používají i vytvářejí subjekty okolí, například zákazníci. Z hlediska byznysu je nemusíme chápat jako součásti systému (tedy podniku), z hlediska informačního systému však součástí mohou být. Dnes je obvykle vhodné tvořit informační systémy jen pro část podniku (například výrobní systém, zákaznický systém apod.), protože je lze nahlížet jako celky a protože zkoumat, navrhovat a řídit IS celého podniku je značně složitější. Také je obvyklé tvořit informační systémy, které pokrývají části více byznys systémů (například informační systém pro dodavatelské řetězce nebo sítě).

Na informační systém organizace se také můžeme dívat jako na systém informačních a komunikačních technologií, dat a lidí, jehož cílem je efektivní podpora informačních, rozhodovacích a řídicích procesů na všech úrovních řízení organizace [VOŘÍŠEK, 2008].

1.3 Software, programový systém

Informační systém zahrnuje jak automatizované, tak neautomatizované činnosti. Automatizované činnosti podporuje software, tedy programové vybavení. V anglicky psané odborné literatuře je pojem software (či zkratka SW) používán často a přenáší se i do české odborné literatury. V kontextu tvorby softwaru se používá také termín programový systém. Programový systém je softwarový produkt, který je tvořen množinou programových jednotek (modulů, objektů, komponent, služeb) a jejich vzájemných vazeb [BUCHALCEVOVÁ, 2005]. Pojmem aplikační software (zkráceně aplikace) rozumíme takový software, který je určen k užití přímo uživatelem. V oblasti podnikových informačních systémů je tedy aplikační software takový software, který používají uživatelé informačního systému při řešení svých informačních potřeb v byznysu.

Tvorba informačního systému obvykle zahrnuje tvorbu aplikačního softwaru nebo alespoň jeho parametrizaci a nasazení. To je důležitá, ale pouze dílčí problematika tvorby informačních systémů. Neméně důležitou částí je zajištění, aby software byl vhodně použitelný v byznysu. Proto se na tvorbu programových systémů díváme nutně v kontextu byznysu.

1.4 Podniková informatika

Činnosti a procesy prováděné v podniku za účelem řízení informačních systémů a informačních technologií (IS/ICT), tedy pro dosažení cílů IS, dále podnikové kompetence, odpovědnosti a pravomoci související s IS/ICT a samotný informační systém společně tvoří podnikovou informatiku. Řízení podnikové informatiky je důležitou disciplínou v oblasti informačních systémů. Tvorba informačních systémů je její součástí. V této knize se věnujeme jen těm aspektům řízení podnikové informatiky, které souvisejí s tvorbou informačních systémů. V širších souvislostech je popsána například v [VOŘÍŠEK, 2008].

1.5 Dynamika a složitost byznys systémů

Pro zkoumání podnikových informačních systémů již z definic pojmů vyplývají některé podstatné aspekty. Je velmi důležité, že informační systém v podstatě je sám byznys systém anebo je jeho neoddělitelnou součástí, je tedy důležité zajistit, aby informační systém byl skutečně v souladu s byznys systémem. To není jednoduché, snadno se při tvorbě nebo nákupu softwaru stane, že struktura navrženého informačního systému je jiná než

struktura byznysu. Naprostá většina principů tvorby IS řeší právě problém **zajištění souladu IS a byznysu**. Tendence k nesouladu plyne zejména z principů byznysu a z vlastností softwaru. Jako nejpodstatnější aspekty zmíníme dynamiku a složitost.

Byznys je sociální systém, který je **dynamický**, lidé mění své postupy a své priority při práci, pracovníci podniku přicházejí a odcházejí, podnik mění svou orientaci, strukturu a velikost, může se rozdělit, zakládat nové pobočky či spojit se s jiným podnikem, dále se mění okolí, legislativní pravidla apod. Naopak software, který pracovníci podniku při své práci používají, se nemění sám od sebe ani na pokyn managementu, ale je nutné, aby někdo (podniková informatika, vývojář) změny v podniku reflektoval a software vhodně a včas upravil. Způsob, jakým byl software v minulosti postaven, determinuje možnosti jeho úprav a často činí jeho budoucí změny nesnadnými, zdoluhavými a nákladnými. Tyto skutečnosti snadno vedou k situaci, kdy software pracovníky podniku nepodporuje dostatečně v jejich práci, ale nutí je k aktivitám, které v minulosti možná měly význam, ale nyní jsou nesmyslné. Vývojář IS má tedy velkou moc určovat, jak bude podnik dlouhodobě fungovat. Z rozdílnosti charakteru byznysu a softwaru plyne i tendence byznysu neustále se více a více lišit od jakékoliv navržené struktury. Proto je dobré, aby struktura podniku (organizace a procesy) byla řízena v úzké spojitosti s řízením informačního systému. Problematika sladování byznysu a informačních technologií je nazývána termínem „Business-IT Alignment“.

Dalším faktorem je **složitost**. Podniky se stovkami (či více) zaměstnanců jsou natolik složité, že jedna osoba není schopna informační systém jako celek pojmout. Je tedy nutné, aby na návrhu či výběru softwaru spolupracovalo více lidí. Každý z těchto lidí má však jakýsi pojem o systému jako celku, tyto se ale často vzájemně liší. Velmi často se i liší představy pracovníků včetně managementu o tom, jak probíhají činnosti v podniku, které provádějí jiní pracovníci, od skutečnosti. Většina přístupů ke zkoumání informačních systémů tedy řeší problém poznání a dokumentace systému složitě tak, že je jedincem ve své složitosti nepochopitelný, přičemž zachovat složitost je účelnější než systém zjednodušit. Pokud při návrhu nebo výběru softwaru pro informační systém je rozhodování postaveno na představách o systému jen několika nevhodně vybraných osob, vede to v lepším případě k tomu, že software znepříjemňuje práci těm, jejichž pohled nebyl vzat v úvahu, a v horším případě k naprosté nepoužitelnosti výsledku. Tyto situace nastávají zejména v případech, kdy se tvorby IS neúčastní management, v případech, kdy se naopak účastní pouze management a ne řadoví pracovníci – uživatelé softwaru, anebo v případech, kdy o návrhu rozhodují programátoři.

Problematika tvorby informačních systémů tedy musí být založena zejména na principu dostatečného prozkoumání a zvážení všech skutečností před tím, než je provedena jakákoliv změna, a na principu flexibilního návrhu, který bude dostatečně schopen reflektovat dynamiku byznysu.

V Bouldingově klasifikaci systémů můžeme byznys i informační systém zařadit mezi systémy osmé úrovně, tedy systémy sociální, neboť jejich základem jsou vztahy mezi lidmi. Při jejich tvorbě k nim tedy musíme přistupovat jako k sociálním systémům a neredukovat je na pouhý software, který – podle míry složitosti – může být v Bouldingově hierarchii zařazen sotva mezi druhou a čtvrtou úroveň.

2. Význam IS/ICT pro byznys

„Nacházíme se na prahu síťové inteligence – věku, z něhož se rodí nová ekonomika, nová politika i nová společnost. Podniky se budou reorganizovat, vlády se budou přeskupovat a jednotlivci najednou budou moci znovu hledat smysl života a vůbec sami sebe – a ke všem těmto změnám budou masivně napomáhat nové informační technologie. Nová doba s sebou přináší nové naděje, ale současně také nové a dosud neznámé hrozby. Naše budoucnost bude záviset na tom, co my – jedinci, jednotlivé podniky i celá společnost – uděláme. Tedy na našich rozhodnutích a na našich činech.“

Don Tapscott [TAPSCOTT, 2009]

Myšlenky Dona Tapscotta jsou na tomto místě uvedeny proto, že nejlépe vystihují charakter současné doby a také záměr této kapitoly. **Cílem kapitoly je na několika případových studiích ukázat vliv informačních systémů a informačních a komunikačních technologií (IS/ICT) na různé oblasti lidské činnosti a tím motivovat styl uvažování těch, kteří budou navrhovat a realizovat budoucí informační systémy.**

2.1 Případové studie

2.1.1 Tvorba a distribuce textů

Jednou z nejrozšířenějších forem komunikace lidí je písmo. Podívejme se na příkladu psaní a distribuce knih, co se s touto formou komunikace odehrálo v posledních staletích.

Ruční písmo – několikaletá tvorba knihy, malý okruh čtenářů: Před Gutenbergem se všechny knihy psaly ručně. Každá chyba při psaní znamenala ohromné úsilí pro její odstranění. Když autor knihu dopsal, její rozšíření mezi čtenáře vyžadovalo dlouhou a namáhavou práci písařů, kteří ji písmeno po písmenu, obrázek po obrázku přepisovali a překreslovali. Myšlenky v textu obsažené se dostaly jen k velmi omezenému okruhu čtenářů, a to za dobu mnoha měsíců nebo dokonce let. Nové upravené vydání knihy znamenalo všechny kopie knihy napsat od počátku znova.

Knihtisk – několikaměsíční tvorba, stovky a tisíce čtenářů: Vynález nové technologie, knihtisku, je dílem německého zlatníka Johanna Gutenberga. V polovině 15. století znamenal převrat v šíření textů. Sazba knihy byla sice velmi časově náročnou záležitostí, ale jakmile byla hotova, bylo možné produkovat stovky kopií knihy v relativně krátké době. Tisk upraveného vydání znamenal opravu pouze těch stránek sazby, kterých se změna týkala. Gutenbergův vynález tak měl významný vliv nejen na efektivitu procesu tvorby a šíření knih, ale zprostředkovaně také na zvýšení vzdělanosti a informovanosti obyvatelstva.

Psací a sázecí stroje – několikaměsíční tvorba, desetitisíce čtenářů: Od dob Gutenberga se toho až do 80. let minulého století mnoho nezměnilo. Příšly sice psací a sázecí stroje, které usnadňovaly práci autorů i nakladatelství, ale jednalo se v podstatě o kosmetické změny. Celý proces publikování probíhal po celé toto období následovně: rukopis na psacím stroji – redakční oprava – čistopis na psacím stroji – sazba – tisk a vaz-

ba – distribuce do prodejen a knihoven. Kniha se tak přepisovala minimálně třikrát (rukopis, čistopis, sazba). Celý proces od ukončení rukopisu až po distribuci čtenářům trval stále několik měsíců.

Textové editory a webové technologie – několikaminutová tvorba, miliony čtenářů: Na vynález, který se svým významem mohl srovnávat s vynálezem knihtisku, si lidstvo muselo počkat až do 90. let minulého století. Textové editory znamenaly převrat v efektivnosti psaní a zejména v editaci textů. Skutečnou revolucí pak byl vynález webové technologie, která umožňuje publikování textů během několika minut.

Kdokoliv, kdo má přístup k internetovým technologiím a současně disponuje potřebnými znalostmi, má nyní možnost zveřejnit svůj text na internetu a dát ho k dispozici milionům čtenářů na celém světě. Nová technologie je nejen nesrovnatelně rychlejší, ale dokonce nesrovnatelně lacinější než technologie používané v předcházejících etapách vývoje.

Důsledky webových technologií pro komunikaci lidí, pro růst informovanosti a vzdělanosti jsou o několik řádů vyšší, než byly důsledky Gutenbergovy technologie. Dokonce jedna z posledních bariér komunikace – různé národní jazyky – padá. Již nyní jsou k dispozici nástroje, které jsou schopné překládat on-line webové stránky do jazyka čtenáře.

Musíme si však uvědomit i problematické důsledky užívání těchto nových informačních a komunikačních technologií (viz též úvahu D. Tapscotta):

- Ten, kdo nemá přístup k novým technologiím, resp. ten, kdo přístup sice má, ale nemá dostatečné znalosti, jak je využívat, je vyřazován z komunikace s vyspělejší částí světa.
- Nové technologie umožňují rychle šířit i ty myšlenky a informace, které mohou ohrozit vyspělou civilizaci (například šíření dětské pornografie, návodu na sestavení bomby atd.).

2.1.2 Obchod s potravinami a drobným zbožím

K podobně převratným změnám došlo díky ICT i v další významné oblasti – v obchodu s potravinami a drobným zbožím.

Hokynářství – několik lokálních dodavatelů, desítky až stovky zákazníků denně, osobní obsluha, dobrá znalost stálých zákazníků: V oblasti obchodu s potravinami a drobným zbožím se v historii lidstva v minulých staletích mnoho změn neudálo. Typickým modelem obchodu byla malá prodejna (hokynářství) s těmito základními charakteristikami:

- Několik lokálních dodavatelů zboží.
- Malý počet prodáváčů, kteří formou osobní obsluhy vyřídili několik desítek až stovek zákazníků denně.
- Osobní znalost stálých zákazníků. („Paní Nováková, přejete si litr mléka a šest rohlíků jako obvykle?“)

Efektivita prodeje tak byla po staletí velmi nízká.

Samoobsluha – mnoho lokálních dodavatelů, stovky až tisíce zákazníků denně, samoobslužný prodej, ztráta znalosti zákazníka: Významné zvýšení efektivity prodeje přinesly v druhé polovině 20. století samoobsluhy. Obchod formou samoobsluh má tyto základní charakteristiky:

- Mnoho, většinou lokálních dodavatelů.
- Stovky až tisíce zákazníků denně, kteří se obsluhují sami.
- Oproti hokynářství:

- zvýšení efektivnosti prodeje – zvýšení obrátu, zvýšení počtu obslužených zákazníků na jednoho prodáváče,
- ztráta znalostí o stálých zákaznících – anonymita prodejce i zákazníka.

Několika vývojovými etapami prošlo i objednávání zboží u dodavatelů samoobsluh:

- Optická kontrola zboží v regálu, ruční vedení evidence zboží na skladě a ruční objednávání zboží u dodavatelů.
- Počítačové sledování prodeje – ruční objednání. Tato etapa je již spojena s nasazením informačních technologií – počítačů a registračních pokladen vybavených čtením čárového kódu. Počítač je připojen na registrační pokladny a podle informací o prodaném zboží průběžně aktualizuje stav zásob jednotlivých druhů zboží na skladě. Zodpovědný pracovník pak sleduje tyto informace a klesne-li zásoba určitého druhu zboží pod stanovený limit, vystavuje objednávku a posílá ji vybranému dodavateli,
- Počítačové sledování prodeje – automatické objednání. Některé velké samoobsluhy začaly koncem 90. let minulého století využívat elektronickou výměnu dat (EDI – Electronic Data Interchange) se svými dodavateli, která jim umožnila další zefektivnění objednávání zboží. Počítač automaticky porovnává aktuální zásobu zboží se stanoveným limitem, a jakmile zásoba klesne pod tento limit, automaticky odesílá objednávku počítači dodavatele. Pro elektronickou výměnu dat bylo zavedeno několik standardů formátu zpráv (pro objednávku, fakturu, bankovní příkaz atd.).

Supermarkety – mnoho většinou globálních dodavatelů, tisíce až desetitísíce zákazníků denně, samoobslužný prodej, detailní znalost zákazníka: Zavádění informačních technologií do distribuce zboží a do obchodu měnilo velmi rychle jejich charakter. Tento trend se projevil zejména u supermarketů, které pomocí IS/ICT dále zefektivňovaly formy kontaktů se zákazníky i s dodavateli.

Prvním problémem, který začali řešit někteří manažeři obchodu, bylo, že zbytečně **přicházejí o informace o svých zákaznících**. Průlom do této oblasti znamenal zavedení zákaznických karet. Akceptuje-li zákazník zákaznickou kartu (je-li tato karta spojena s mírným cenovým zvýhodněním, málokterý zákazník odolá), prodejce díky IS/ICT ví od této chvíle o zákazníkovi mnoho velmi detailních informací:

- jak často do obchodu chodí,
- co a jak často nakupuje, jaké jsou zákaznickovy preference,
- kolik je ochoten utratit atd.

Tyto informace může obchodník výhodně využít pro účely marketingu a plánování prodeje a nákupu. Dokonce může, pokud mu v tom nebrání legislativa, tyto informace výhodně prodat. Informace, které informační systém supermarketu sbírá, se tak stávají dalším cenným zbožím supermarketu.

Druhou oblastí inovací byl **obchodní model styku s dodavateli**. Tím, že supermarkety stáhly na sebe podstatnou část koupěschopné poptávky, vzrostla jejich ekonomická síla. Tuto ekonomickou sílu začaly supermarkety uplatňovat vůči svým dodavatelům, a to v několika směrech. Z našeho pohledu jsou zajímavé dva z nich:

- **Tlak na dodávky „Just-in-Time“.** Supermarkety snižují své náklady minimalizací zásob zboží. Často jedinou zásobou je ta, která je přímo v prodejních regálech. Dodavatelé jsou tlačeni k dodávkám, jejichž proces (objednání – dodávka) probíhá v horizontu hodin. V takovémto režimu se bez IT spolupracovat již vůbec nedá. Znamená to, že dodavatelé, kteří nejsou schopni komunikovat se supermarketem v požadované

elektronické formě, se nemohou zapojit do dodavatelského řetězce. Jinými slovy existence kvalitního IS/ICT je nutnou podmínkou přežití těchto dodavatelů.

- Některé supermarkety šly ještě dále. Snaží se **přenést některé náklady spojené s objednávkami a s IS/ICT na své dodavatele**. Vhodným nástrojem je **samoobslužnost** v kontaktu dodavatel – supermarket. Supermarket uzavře s dodavatelem smlouvu na následujícím principu: „My vám jako dodavateli zpřístupníme tu část informačního systému, kde je uložena aktuální hodnota zásoby vašeho zboží v našem supermarketu. Vy ji budete sami vyhodnocovat a sami se budete rozhodovat, kdy a jaké množství zboží dodat. V případě, že se ale stane, že vašeho zboží bude na regálu nedostatek, končí naše smlouva a my přejdeme na náhradního dodavatele.“

Uvedené formy obchodu se v poslední době rozšiřují i na další oblast – na materiálně-technické zásobování. Například firma Oracle uzavřela s firmou HP smlouvu, na jejímž základě je firma HP zodpovědná za dodávky koncových stanic (PC a notebooků) pro zaměstnance Oracle. Firma HP má mimo jiné zpřístupněny údaje o nově nastoupivších zaměstnancích firmy Oracle (lokalita, kategorie zaměstnance) a je podle smlouvy zodpovědná za to, že do smlouvené doby dodá do předmětné lokality počítač vybavený podle standardu pro danou kategorii zaměstnance.

Jak je z výše uvedeného zřejmé, je IS/ICT v obchodu velmi mocným nástrojem zvyšování efektivnosti styku s dodavateli a zákazníky a současně nástrojem pro uplatňování ekonomické síly hospodářských subjektů.

2.1.3 Výroba a obchod s automobily

Další oblastí, na kterou zaměříme pozornost, je výroba automobilů a obchod s nimi. Zde lze rozlišit tři výrazné vývojové etapy.

Ruční výroba pro konkrétního zákazníka. Ruční výroba pro konkrétního zákazníka byla typická pro období začátku 20. století. Lze ji charakterizovat těmito základními rysy:

- každý automobil byl vyráběn na zakázku pro konkrétního zákazníka,
- vyrobené automobily byly odlišné a nebyly ze standardních dílů,
- celý automobil vyráběl na jednom pracovišti jeden pracovní tým,
- doba výroby byla dlouhá (týdny až měsíce).

Fordova pásová výroba. S příchodem Henryho Forda se výroba změnila od základů:

- výroba se specializovanou technologií (výrobní pás), specializovanými pracovišti a specializovanými dělníky,
- výroba na sklad (nikoliv pro konkrétního zákazníka),
- standardizace automobilu a jeho jednotlivých dílů,
- doba výroby zkrácena na dny.

Změny technologie a organizace práce vedly k výraznému zvýšení efektivnosti výroby, snížení prodejních cen, ale také k ne zcela žádoucí unifikaci produkce (srovnej s vývojem od hokynářství k samoobsluze).

Hromadná výroba pro konkrétního zákazníka. V posledních desetiletích se s přispěním IS/ICT výrazně změnila i výroba a prodej automobilů. Výrobně-obchodní proces probíhá dnes v těchto krocích:

- Zákazník přijde k autorizovanému prodejci a s pomocí obchodníka si „sestaví“ ze standardních dílů své auto (jaký motor, jaká barva, kolik dveří, jaké rádio...). Je-li technologicky vyspělý, může totéž udělat z domova pomocí konfigurátoru, který je k dispozici na webu výrobce.
 - Prodejce odešle elektronicky objednávku do výrobního závodu.
 - Zde je objednaný automobil počítačem zaplánován do výroby na určitý den.
 - Dodavatelé sami pomocí svých IS/ICT sledují plán výroby a dodají potřebné komponenty na plánovaný čas montáže.
 - V naplánovaném dni proběhne výroba objednaného automobilu během několika hodin. Ve výrobě jsou využívány na většině pracovišť roboty, které pro svoji práci využívají informace z objednávky zákazníka a z technologického postupu, který je uložen v databázi počítače (integrace výrobní technologie s IS/ICT).
 - Auto je dodáno prodejci a ten ho předává zákazníkovi.
- Celý proces trvá typicky čtyři až šest týdnů, přičemž trendem je další zkracování této doby.

Velmi obdobným způsobem probíhá výroba a prodej i řady dalších komodit – například počítačů. Opět zde můžeme konstatovat, že moderní výroba a prodej automobilů i počítačů jsou životně závislé na dokonalých informačních technologiích, a to nejen u obchodníka a výrobce, ale i u všech dodavatelů výrobce, dodavatelů těchto dodavatelů atd. Vytvářejí se tak rozsáhlé dodavatelské řetězce, jejichž imperativem je rychlost, nízké náklady a vysoká kvalita. Dodavatelské řetězce jsou řízeny navzájem propojenými informačními systémy a podnik, který není vybaven dostatečně kvalitním IS/ICT, se nemůže do řetězce zapojit.

Další podmínkou přežití v konkurenčním boji je mít takový podnikový management, který sleduje aplikační možnosti informačních a komunikačních technologií a využívá je pro urychlování a zvyšování kvality podnikových procesů a podnikového řízení.

2.1.4 Bankovní služby

Poslední oblastí ekonomiky, jejíž vývoj budeme analyzovat, je bankovníctví. Čtenář, který má vlastní zkušenosti s bankovními službami, zde očekává nejdramatičtější změny – a má pravdu. Informační technologie jsou v tomto sektoru ekonomiky hlavním nástrojem podnikání.

Nebudeme zde již popisovat všechny vývojové fáze bankovních služeb a rovnou přistoupíme k porovnání bankovní služby poskytované pomocí „kamenné“ pobočky se službou poskytovanou pomocí internetbankingu, ve kterém zákazník využívá bankovní službu z domácího počítače prostřednictvím internetu.

Tab. 2.1 Porovnání bankovních služeb

	Kamenná pobočka	Internetbanking
Princip	Zákazník je obsluhován pracovníkem banky.	Samoobslužný proces.
Disponibilita služby	6 až 8 hodin v pracovních dnech.	24 hodin, 365 dní v roce.
Hlavní potřebné zdroje	• Budova pobočky s příslušným zařízením. • Pracovníci pobočky. • IS/ICT.	• IS/ICT. • Internet. • Pracovníci vyvíjející a provozující internetbanking.



	Kamenná pobočka	Internetbanking
Náklady na jednu transakci	100 %	< 50 % (dle [NATH, 2001])
Předpoklady úspěšného obchodu	• Rozsáhlá síť poboček. • Dobře vyškolený personál poboček.	• Kvalitní a pro uživatele příjemná aplikace internetbankingu. • Dostatek domácností s vlastním počítačem připojeným na internet. • Dostatečná kvalifikace zákazníků, aby byli schopni ICT služby využívat.

Jak je z tabulky 2.1 zřejmé, přináší homebanking zcela nové formy poskytování bankovních služeb při zlomkových nákladech služeb kamenné pobočky. V tomto případě jsme ale narazili na novou podmínku úspěšného podnikání (vedle kvalitního IS/ICT, dostatečně kvalifikovaného managementu a pracovníků) – je jí **dostatečná kvalifikace obyvatelstva v oblasti využívání informačních a komunikačních technologií**. Tato kvalifikace je nutná i pro další moderní aplikace ICT – například pro využívání služeb státních institucí prostřednictvím internetu (tzv. služby e-Governmentu).

Proto vyspělé státy věnují mimořádnou pozornost počítačové gramotnosti svých občanů. Ty státy, které mají v tomto směru náskok (zejména USA, Finsko, Irsko), dosahují vyšší výkonnosti ekonomiky než státy s počítačově negramotným obyvatelstvem.

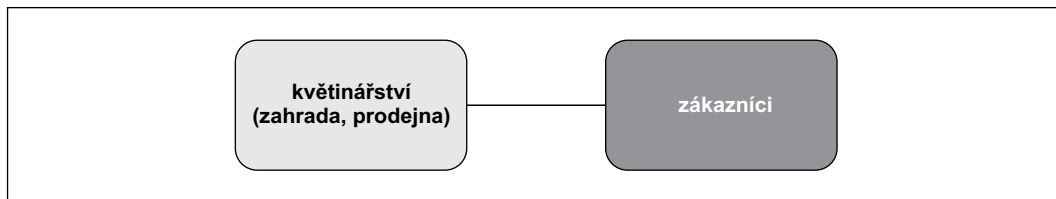
2.2 Hypotetická případová studie

Aby dále uváděné **principy řízení podnikových procesů s využitím ICT** byly snadněji pochopitelné, uvedeme hypotetický příklad, na kterém budeme principy objasňovat. Příklad má mimo jiné demonstrovat:

- Změny ve stylu myšlení, které si nové hospodářské prostředí vynucuje.
- Změny ve strategickém řízení procesů a znalostí.
- Důležitou roli aliancí a kvalitních dodavatelských vztahů při zajišťování rychlé reakce na změny na trhu.
- Roli ICT při realizaci těchto změn.

Výchozí situace:

- Malé zahradnictví s přílehlou prodejnou.
- Doposud žádný firmou provozovaný IS (účetnictví a mzdy jsou řešeny externí firmou).
- Výsledky SWOT analýzy:
 - (–) malý okruh zákazníků,
 - (–) sezónnost prodeje,
 - (–) drahý provoz skleníků,
 - (–) omezení na tuzemské květiny,
 - (+) vynalézaví aranžéři kytic,
 - (+) kreativní management (vlastník),
 - (+) nové možnosti podnikání vytvořené novými informačními a komunikačními technologiemi.



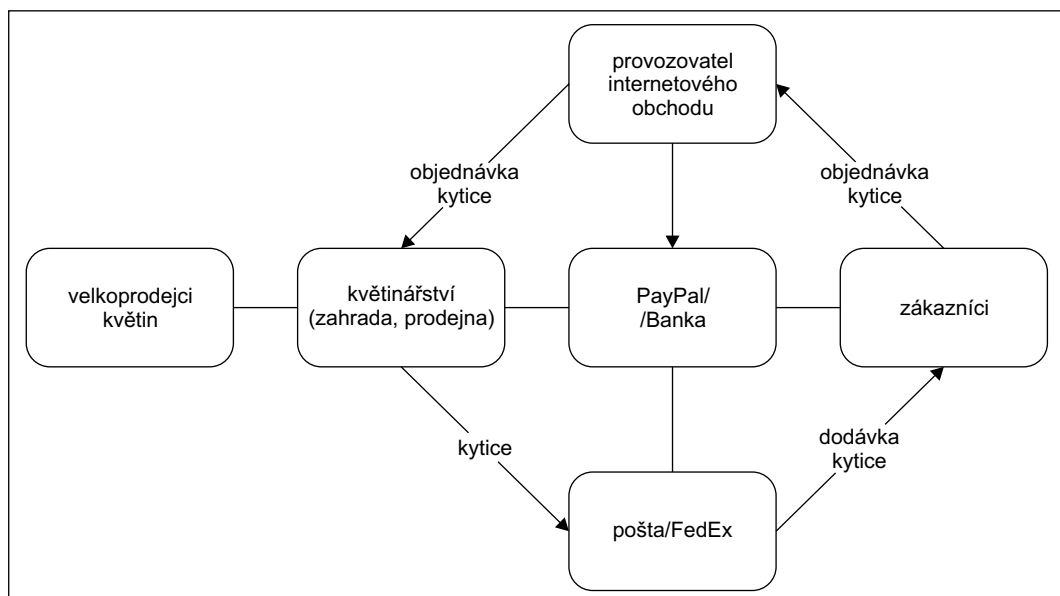
Obr. 2.1 Květinářství – výchozí situace: přímá obsluha zákazníků

Hlavní myšlenky nové podnikatelské strategie:

- Primárním cílem firmy je několikanásobné zvýšení obrátu a získání mnohanásobně většího podílu na trhu během jednoho roku. Zvýšení zisku je druhotným cílem (cílem je spíše hodnota firmy než okamžitá výše zisku).
- Využít maximálně příležitostí současné doby – kooperace, zapojení do řetězců, moderní platební styk, informační a komunikační technologie...
- Nový obchodní model – viz obrázek 2.2:
 - objednávky přijímané přes internet,
 - zapojení zákazníka do tvorby kytice (druhy použitých květin, design kytice, balení, blahopřání, kam dodat, kdy dodat) – tedy využití samoobslužného procesu,
 - pro méně kreativní zákazníky nabízet hotové návrhy kytic (využití zkušených aranžérů kytic),
 - pro platby za služby využít plateb přes internet,
 - nakupovat květiny ze zahraničí (holandští a afričtí velkoprodávci),
 - během roku zúžit hlavní předmět podnikání – zrušit vlastní zahradnictví a soustředit se na aranžérství a dodávky jak jednotlivých květin, tak komplexních květinových výzdob koncovým zákazníkům,
 - pro dodávky zákazníkovi využít externího partnera (Česká pošta, FedEx, PPL...).

Klíčová rozhodnutí v rámci informační strategie: firma se soustředí na hlavní předmět svého podnikání, účetnictví a mzdy budou nadále zajišťovány externí firmou, nové funkce IS budou řešeny spoluprací s předními poskytovateli inforatických služeb, a to ve čtyřech postupných projektech (budou maximálně využity znalosti a kompetence vybraných obchodních partnerů):

- **Objednávky** – budou komplexně řešeny přes poskytovatele webových služeb:
 - poskytovatel webových služeb zajistí prezentaci květinářství, katalogu a ceníku květin a příjem objednávek od zákazníka,
 - cena služby: 5 % z ceny objednávky (motivace webového poskytovatele),
 - nové vlastní náklady: cca 40 000 Kč (PC s připojením k internetu) a poplatky za připojení,
 - termín realizace: 4 až 6 týdnů,
 - dodávky vzdáleným zákazníkům – poštou, na dobírku.
- **Systém pro styk s bankou** – zákazník bude platit za služby květinářství nikoliv formou dobírky, ale prostřednictvím platby přes internet. Banka pak převede peníze na účet květinářství.
- **Systém pro styk s velkoprodávce květin** – objednávky a další obchodní dokumenty s velkoprodávce květin budou vzájemně zasílány elektronickou cestou.
- **Systém pro styk s firmou pro doručování zásilek** – objednávky služeb této firmy a potvrzování o uskutečněných dodávkách budou řešeny také elektronicky.



Obr. 2.2 Byznys model cílového stavu květinářství

2.3 Závěry z případových studií

Pochopitelně, že nebylo možné na několika stránkách popsat všechny důležité aspekty IS/ICT, které ovlivňují podnikové procesy, konkurenceschopnost podniků i kvalitu života občanů. Nicméně na základě uvedených případových studií můžeme učinit následující závěry a prognózy:

- Informační systémy a technologie jsou jedním z klíčových faktorů konkurenceschopnosti hospodářských subjektů, neboť umožňují:
 - rychlé získání, zpracování a předání informace a její automatizované využití,
 - vytvářet nové efektivní typy vztahů s obchodními partnery i se zákazníky,
 - personalizaci produkce v hromadné výrobě,
 - samoobslužné procesy,
 - poskytovat služby 24 hodin denně, 365 dní v roce,
 - digitalizovat a efektivně prodávat produkty a služby přes internet (viz například prodej letenek, turistických zájezdů či elektroniky).
- Informatizace společnosti a zvyšování kvalifikace obyvatel v IS/ICT (tzv. e-gramotnost) zvyšuje výkonnost ekonomiky a generuje nové trhy.
- Dobrý byznys manažer musí umět využívat ICT nejen pro svou potřebu, ale zejména pro efektivní řízení firmy a jejích procesů.
- S ohledem na roli ICT v současné ekonomice porostou i v tomto desetiletí investice podniků do ICT. Stejně tak poroste poptávka po specialitech, kteří budou disponovat ICT znalostmi a současně znalostmi ekonomických procesů.

3. Analýza byznysu

V předchozí kapitole jsme ukázali význam IS/ICT pro lidskou činnost, zejména pak pro byznys. Cílem této kapitoly je popsat možnosti analýzy byznysu jako systému, zvláště pak podstatné aspekty související s analýzou prováděnou za účelem vývoje informačního systému. V kapitole nejprve popisujeme, co je analýza a její možnosti, a následně argumentujeme její účel. Pro pojem analýza byznysu budeme používat někdy také termíny byznys analýza, analýza byznys systému či analýza podniku.

Pojmem **analýza** rozumíme rozložení nějakého problému na menší, lépe srozumitelné části. Pojem pochází ze staré řečtiny, kořeny moderního pojetí analýzy lze hledat například v knize *Rozprava o metodě* z roku 1637 [DESCARTES, 1992].

Nejprve specifikujeme pojem analýza systému. **Analýza systému** je činnost, která rozkládá složitý systém tak, aby byl lépe pochopitelný. Jak ale víme z úvodní kapitoly, podstatnou charakteristikou systému je, že je jako celek něco více než jen souhrn jeho částí. Nelze tedy prostě systém rozložit na jeho komponenty a ty samotné podrobit zkoumání, protože bychom tím ztratili onu důležitou celistvost. Musíme systém rozložit tak, abychom zároveň alespoň v některých případech uchovali celek. Proto je vhodné se na systém dívat jako na celek z různých pohledů, resp. dimenzí.

Výsledkem analýzy systému může být kromě různých dílčích informací o systému také model systému. **Modelem** rozumíme obecně reprezentaci něčeho jiného, která má některé podobné vlastnosti jako to původní, takže pomocí této reprezentace lze to původní poznat. Model je obvykle zjednodušující, tedy volí jen některé podobné vlastnosti toho původního, podle zvoleného hlediska.

Příkladem modelu může být model auta jako hračka napodobující skutečný automobil, může to být maketa stavby, může jít o matematický model nějakého jevu a podobně. Dále se podíváme na možnosti modelování byznys systémů.

Z pohledu předmětu této publikace provádíme analýzu nejčastěji za účelem tvorby nebo inovace informačního systému a účelem informačního systému je zajištění správných informací na správném místě. V rámci složitých heterogenních byznys systémů je však mnoho míst a mnoho informací ke zjištění a na rozdíl například od termodynamických systémů, které jsou homogenní, není možné tato místa (prvky systému) považovat za obdobná. V termodynamickém systému lze například očekávat, že se všechny molekuly plynu budou chovat ve vztahu k okolním molekulám obdobně a lze pro každou použít stejný model. Naproti tomu v byznys systému každý pracovník potřebuje pro svou práci jiné správné informace a v různém čase a provádí s nimi činnosti kvalitativně odlišné od pracovníků ostatních. Kdyby bylo provedeno zjednodušení zanedbáním informačních potřeb byť i jediného pracovníka, bude tím jeho práce a tedy chod byznys systému omezen, což je v rozporu s účelem informačního systému. Tímto je v případě analýzy informačních systémů bohužel možnost provádět zjednodušení značně omezena. Není tedy často účelné vytvářet matematický model, ale obvykle se tvoří model pomocí **diagramu** nebo sady diagramů tvořených sjednanou notací. Modely se pak většinou snaží zahrnout celý systém z nějakého zvoleného hlediska (například procesní model, datový model, funkční model a další).

Tvorba diagramů pro modelování systému bývá obvykle svázána sadou pravidel, tzv. notací. Pro zachycení okamžitého byznys nápadu podnikatele může být vhodné použít obrázek jako náčrt bez striktní notace, která by autora omezovala, takže má svobodu v komunikačním nástroji. Při preciznější analýze a návrhu s následnou automatizací je naopak nutné použít model s konkrétní striktní notací (v různých případech různou). Popisem konkrétních notací se zabýváme v kapitole 12.

Analýza systému je jeho poznáním, **nikoliv jeho návrhem**. Metody analýzy systému by měly být postaveny tak, aby potlačily přirozenou tendenci lidí vnášet do modelování vlastní invenci. Zejména v případech, kdy model systému dosud není úplný (nějaká část systému nebyla poznána), nebo je nejednoznačný (různé zdroje informací o systému dávají neslučitelné výsledky), má člověk (analytik) tendenci upravit model tak, jak to podle jeho názoru v byznysu má správně být. Tato tendence je velmi silná. Její potlačení můžeme chápat jako základní princip analýzy. Je nezbytné (v souladu s [DESCARTES, 1992]) pečlivě se vyhnout ukvapenosti a zaujatosti a nezahrnout do modelu nic, o čem lze pochybovat.

Návrh systému je neméně důležitý. Tvorba informačního systému není pouhou automatizací poznaného byznysu. Výsledek analýzy je podkladem pro vylepšení, optimalizace a úpravy byznysu, aby byly odstraněny nalezené problémy a nedostatky a aby byl využit potenciál podpory byznysu informačními a komunikačními technologiemi. Předpokladem pro návrh je ale právě dostatečná analýza. Návrhem se v této kapitole nezabýváme, je popsán v dalších částech publikace.

Nyní se podívejme na analýzu byznysu jako systému za účelem tvorby informačního systému. Analyzovat byznys jako systém lze i z jiných důvodů než za účelem tvorby informačního systému. Důvodem může být optimalizace procesů, získání kontroly nad samostatnými pracovníky, zajištění kvality a vždy stejného průběhu činností, dokumentace implicitních znalostí pracovníků nebo řízení změny byznysu na základě požadavků aj. Pro mnohé tyto činnosti se používají obdobné metody jako pro tvorbu informačních systémů a s informačními systémy i s informačními technologiemi, které je umožňují, souvisejí.

Z pohledu tvorby informačních systémů je v některých přístupech byznys analýza podkladem pro **analýzu požadavků** (*requirements analysis*) na informační systém. V poslední době z metodik pro tvorbu informačních systémů vzešly také architektonické přístupy určené pro řízení byznysu označované jako **Enterprise Architecture**.

Vzhledem k tomu, že informační systém je v podstatě obdobný byznys systému (viz definici informačního systému), na rozdíl od něj v něm jde ale zejména o zajištění správných informací na správném místě, je pro poznání a tvorbu informačního systému nezbytné dobře strukturálně poznat byznys, ovšem zejména se zaměřením na to, kde jsou jaké informace potřeba. **Cílem analýzy byznysu** je tedy dostatečně podrobně z různých pohledů poznat byznys a popsat jej (zejména) pomocí modelů, a to tak, aby tyto modely mohly být použity jako dostatečné zadání pro tvorbu informačního systému.

Důvody pro byznys analýzu historicky vzešly zejména z tvorby informačních systémů. Programový systém je nutné tvořit poměrně exaktně, neboť je nezbytné, aby software fungoval. Naproti tomu byznys systém je velmi dynamický a mnohoznačný a popsat jej v dostatečné podrobnosti pro zadání tvorby softwaru není snadné. Byznys analýza je tedy základním nástrojem, jak uchopit měkký sociální systém a dokumentovat jej tak, aby s touto dokumentací mohli pracovat poměrně exaktní lidé – návrháři informačních systémů, softwaroví analytici či programátoři.

Aby informační systém plnil svůj účel, měla by byznys analýza zejména:

- Vymežit byznys systém, jeho cíle, strukturu a hranice.
- Vymežit v rámci byznys systému (systémů) oblasti, které budou předmětem informačního systému (zavedení či úpravy softwaru) a které nikoliv.
- Identifikovat v rámci struktury byznysu místa, která potřebují informace, tedy z hlediska byznysu obvykle jednotlivé pracovníky (resp. pracovní místa či role, podle míry abstrakce), z hlediska informačního systému pak uživatele IS.
- Identifikovat informační potřeby pracovníků/uživatelů (ve vztahu k procesům a činnostem, pracovním povinnostem, které zastávají).

Byznys analýza by také měla identifikovat **nejednoznačnosti** v byznys systému, odhalit problémová místa systému, zjistit, které strukturální části systému jsou **dlouhodobě stabilní** a které podléhají dynamice a častým změnám.

Nejednoznačné části systému jsou obvykle ty, u nichž různé zdroje informací o systému dávají nekonzistentní či protichůdné podklady pro model systému. Může jít například o situace, kdy různí pracovníci na stejné pozici provádějí činnosti různě a používají pro svou práci různé informace, nebo o situaci, kdy se provádění pracovních činností liší od manažerského zadání nebo od interních předpisů. Identifikace takových nepřesností je podkladem pro management byznysu a bez dostatečného vyjasnění nejednoznačnosti ze strany odpovědných představitelů byznysu nelze považovat analýzu pro zadání IS za dostatečnou.

Identifikace dlouhodobě stabilních strukturálních částí systému je důležitá proto, aby bylo možné vytvořit strukturu zejména softwaru a dat. Pokud by struktura informačního systému byla založena na charakteristikách byznysu, u nichž lze očekávat jejich častou změnu, byl by software po takové změně nepoužitelný. Parametry byznysu, které se často mění, by měly být snadno měnitelné i v systému informačním.

Byznys analýza může také identifikovat možná místa úprav byznysu, a to zejména z těchto důvodů:

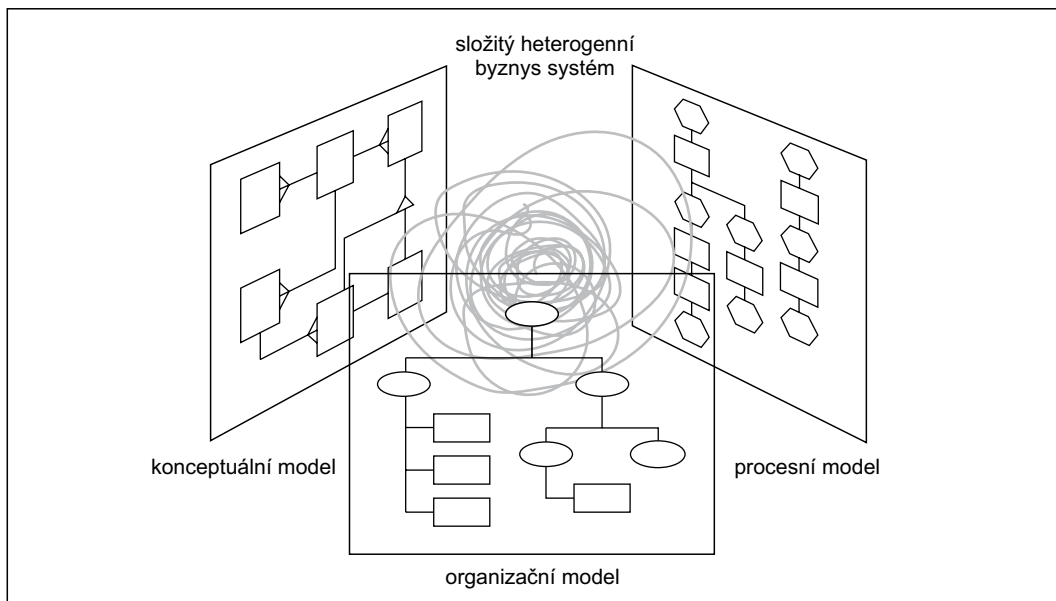
- Systémový pohled na byznys může odhalit neefektivitu skryté v dílčích pohledech (to je zejména principem přístupu BPR – Business Process Reengineering).
- Informační technologie, které zamýšlíme použít, mohou vhodně napomoci dělat byznys lépe než dosud (tzv. ICT enabled business, IT driven business).
- Je nutné byznys upravit proto, aby vůbec bylo možné zamýšlené ICT použít (zejména v případě typového aplikačního softwaru – softwarového balíku).

Je vhodné, aby byla byznys analýza prováděna s vědomím možnosti těchto změn (i když ovšem návrh změn není předmětem analýzy). S vědomím této možnosti však lze při analýze identifikovat části systému změnami potenciálně dotčené.

Z complexity byznys systému plyne i způsob analýzy. Vzhledem ke složitosti systému, kterou nelze zjednodušit tak, aby byla snadno pochopitelná jednomu člověku (protože je v podniku příliš mnoho různých informačních potřeb), je nutné, aby se na byznys analýze podílelo více lidí – byznys analytiků. Důležitým principem byznys analýzy je zajistit, aby těchto více analytiků svou činností vytvořilo dostatečně konzistentní modely systému, tedy aby analýza z daného hlediska pokrývala celý systém, aby části modelu vytvořené jednotlivými analytiky byly vhodně propojeny, byly stejně podrobné, používaly stejnou terminologii a stejnou notaci. Zároveň je nezbytné, aby modely byly srozumitelné bez ohledu na konkrétního analytika, který je vytvářel.

Zde se zaměříme na nejčastěji používaná hlediska analýzy byznys systémů a s nimi související modely byznysu:

- Procesní analýza, která zkoumá návaznosti činností v podniku v souvislosti s tvorbou hodnoty a v souvislosti s reakcemi na vnější události.
- Analýza organizace, která zkoumá struktury uspořádání odpovědností v podniku.
- Konceptuální analýza, která zkoumá pojmy používané v byznysu.



Obr. 3.1 *Různé modely složitého systému*

Příklady modelovací notace pro jednotlivé typy modelů jsou uvedeny v kapitole 12¹.

3.1 Analýza byznys procesů

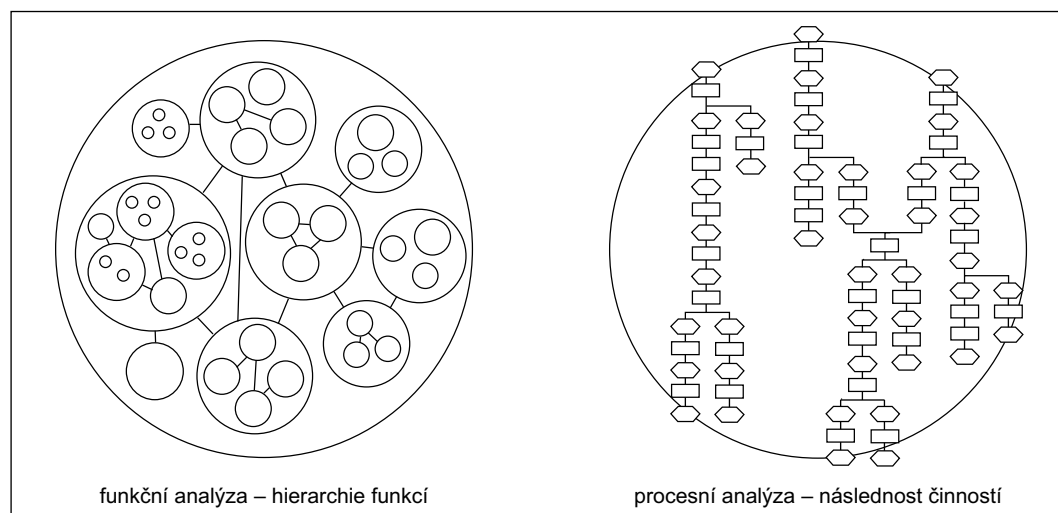
Základy současných přístupů k analýze byznys procesů vycházejí patrně zejména z článku [DAVENPORT, 1990] a z knihy [HAMMER, 1995]. Procesní řízení a modelování je podrobně rozpracováno v knize [ŘEPA, 2007]. Principem analýzy procesů je celostní a průřezový pohled na související činnosti v podniku, v kontrastu s funkčním hierarchickým pohledem.

Při **funkčním** pohledu členíme podnik jako celek na několik dílčích funkčních oblastí. Každou takovou jednotlivou funkční oblast opět můžeme rozčlenit na dílčí funkční oblasti a tak dále, až k jednotlivým dílčím funkcím, resp. činnostem (viz obrázek 3.2 vlevo). Tento přístup je charakteristický pro metodu strukturované analýzy a lze jej modelovat například ve strukturogramech nebo diagramech datových toků (Data Flow Diagram – DFD). Funkční způsob řízení podniku obvykle vzniká v podniku přirozeným vývojem. Má své výhody, zejména snadné přiřazení odpovědnosti za jednotlivé činnosti. Má ale i nevýhody, a to v nejasných (nezřejmých) návaznostech jednotlivých funkcí a dále v tendenci k prodávám v na sebe navazujících činnostech, které procházejí přes více funkčních oblastí, neboť je odpovědnost fragmentována na tyto dílčí činnosti nebo skupiny činností.

Tento nedostatek řeší právě **procesní** přístup, který sleduje na sebe navazující činnosti podle logiky jejich návazností a podle hodnoty, kterou společně vytvářejí pro zákazníka, a to za podpory informačních technologií. Tyto skupiny činností procházející přes různé funkční oblasti podniku se nazývají procesy (viz obrázek 3.2

¹ Diagramy použité na obr. 3.1 jsou inspirovány následujícími notacemi: strukturogram pro organizační model, EPC pro procesní model a ERD pro konceptuální model.

vpravo). Pojmem **proces** tedy rozumíme skupinu navazujících činností, které jako celek přinášejí hodnotu zákazníkovi (procesu). Další definicí může být: proces je sada logicky spojených úloh prováděných tak, aby přinášely definovaný výstup byznysu [DAVENPORT, 1990]. Proces je obvykle chápán jako generalizace obdobných skupin činností, které probíhají v byznysu opakovaně. Konkrétní jednotlivý průběh pak nazýváme **instance procesu**.



Obr. 3.2 Rozdíl funkčního a procesního přístupu

Procesům lze přiřadit odpovědnost a řídit je jako celek. Změna funkčního řízení na procesní nazývána BPR, Business Process Reengineering, umožnila podnikům v 90. letech 20. století významně zkrátit procesy obsluhy zákazníků a tím zvýšit jejich konkurenceschopnost. Dnes již jsou mnohé podniky řízeny procesně, ale tento přístup často jde proti přirozeným tendencím řízení, a tedy i dnes BPR a procesní analýza dokáže v podnicích identifikovat významné možnosti zlepšení. V urychlení a optimalizaci procesů může být při vzájemném předávání informací mezi jednotlivými pracovníky užitečná automatizace pomocí softwaru, zejména pomocí transakčně procesních systémů. Proto je BPR často neoddělitelně spojen s tvorbou informačních systémů.

Transakčně procesní systém (TPS) je takový aplikační software, který zajišťuje informace pro běžnou operativní činnost byznysu. Na operativní úrovni mohou být obvykle podnikové činnosti vysoce strukturované a mohou být prováděny s nízkou úrovní dohledu na základě předdefinovaných pravidel [LAUDON, 2003]. Transakčně procesní systémy tvoří základ informačního systému podniku, protože vytvářejí obvykle vstupy do informačních systémů pro rozhodování a vykazování. Jsou také velmi strukturálně spjaté se strukturou byznysu, protože značnou část byznysu tvoří právě operativa. Zejména transakční systémy také často pokrývají procesy probíhající skrze mnoho různých podnikových funkčních oblastí. Analýza, návrh a řízení transakčně procesních systémů tvoří z těchto důvodů nejnáročnější a nejrizikovější problematiku tvorby IS. Pojem transakčně procesní systém lze přeložit do češtiny jako systém, který zpracovává transakce. Je tedy nezbytné vysvětlit pojem transakce.

Teoretický koncept **transakce** pochází z oblasti databázových systémů a kořeny má patrně v [GRAY, 1980]. Podle Graye [GRAY, 1981] pojem transakce vychází z oblasti smluvního práva, kde strany nejprve nějakou dobu jednají a poté uzavřou smlouvu. Smlouva může být uzavřena písemně – podepsáním, nebo prostě stisknutím ruky. Pokud si strany nedůvěřují, může na uzavření smlouvy dohlížet třetí strana.

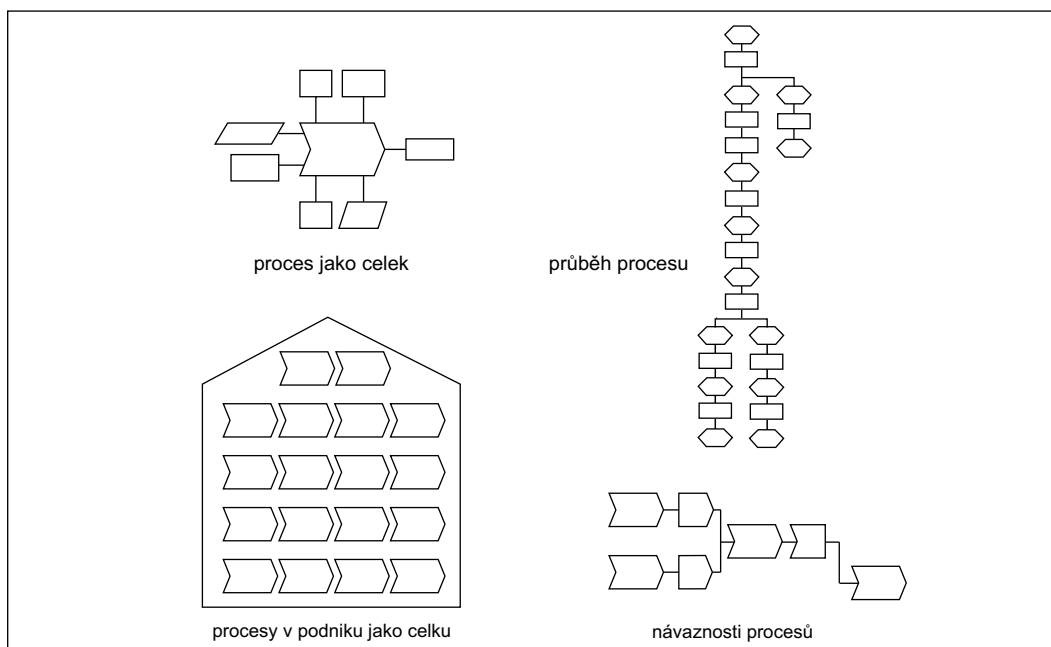
Jako příklad Gray uvádí křesťanskou svatbu. Svatba je připravována budoucími manželi mnoho dnů a manželství je uzavřeno poté, co si oba snoubenci během obřadu postupně řeknou své vyznání za dohledu kněze.

Pojem transakce je definován jako transformace stavu, která má vlastnosti atomicity (transakce vždy buď proběhne jako celek, anebo jako celek neproběhne vůbec, buď jsou jí vázáni všichni, anebo nikdo), trvanlivosti (*durability* – jakmile je transakce potvrzena, nemůže být zrušena) a konzistence (*consistency* – transakce proběhne podle daných pravidel). Později byla k tomuto původnímu Grayovu konceptu přidána ještě další vlastnost, izolovanost (*isolation* – transakce nezasahuje do ostatních transakcí ani ostatní transakce do ní), takže počáteční písmena anglických názvů vlastností tvoří zkratku ACID.

V rámci byznys procesů jsou prováděny **byznys transakce**, tedy mění se **stavy byznysu**. Stavy byznysu se mění obvykle během činností, resp. během procesů. Procesní analýza zkoumá procesy jako sled činností a stavů byznysu. Pro automatizaci byznys procesu nebo jeho části pomocí procedurálních pravidel pro předávání informací a dokumentů od jednoho aktéra k dalšímu se používá pojem workflow [KUNSTOVÁ, 2010].

V procesní analýze lze zkoumat (viz obr. 3.3²):

- procesy probíhající v byznys systému jako celku,
- jednotlivé procesy jako celky,
- jednotlivé procesy z hlediska jejich struktury,
- vzájemné souvislosti procesů.



Obr. 3.3 Přístupy k analýze procesů

² Na obr. 3.3 jsou pro ilustraci přístupů diagramy inspirovány notacemi Eriksson-Penker pro proces jako celek, EPC pro průběh procesu a VAC pro návaznosti procesů.

Přirozené lidské myšlení má tendenci přistupovat k systému strukturovaně a hierarchicky, a rozdělit tedy systém i v rámci procesní analýzy na skupiny procesů, které budou vzájemně disjunktní a které budou úplně popisovat systém. Tento přístup je ale vlastní spíše funkční analýze a jeho aplikace na zkoumání procesů bývá zdrojem mnoha problémů a nedorozumění. Z principu je dobré nezačínat procesní analýzu seznamem procesů, které budou zkoumány, ale je vhodnější nejprve prozkoumat **procesy v jejich vnitřní struktuře** (návaznosti činností, resp. stavů) a teprve poté na základě výsledků sestavit seznam procesů. Procesy lze totiž v byznysu strukturovat různě a hlavním hlediskem by neměl být strukturovaný pořádek, nýbrž hodnota pro zákazníka procesu tvořená návazností souvisejících činností. Samotná následnost činností by ale také neměla být základním hlediskem, a to proto, že činnosti se v byznysu řetěží mnoha způsoby a popsat všechny následnosti by bylo příliš složité. Je nezbytné zvolit jako základní hledisko hodnotu pro zákazníka, protože samotný proces (a následnost činností v něm) má smysl řídit, optimalizovat a zlepšovat pomocí informačního systému právě za účelem zvýšení hodnoty produkované procesem jeho zákazníky. Z tohoto pohledu může být stejná činnost součástí různých procesů, které se liší hodnotou pro zákazníka.

Pro daný systém lze aplikovat i již hotové předpřipravené procesní rámce, například specifikaci obvyklého nastavení procesů pro dané odvětví, v takovém případě však nejde o analýzu, ale o návrh, kterému by analýza měla předcházet.

Jakmile je provedeno podrobné zkoumání procesů, je smysluplné analyzovat, zda a do jaké míry byl pomocí procesů popsán **systém jako celek**, a případně iniciovat analýzu procesních oblastí, které byly analyzovány nedostatečně. Po prozkoumání jednotlivých procesů je možné modelovat procesní architekturu systému pomocí diagramů nazývaných diagram návaznosti procesů, procesní dům nebo procesní mapa. V těchto diagramech jsou zobrazeny všechny procesy probíhající v systému a jsou nějakým způsobem logicky seskupeny. Často takový diagram vypadá jako dům, proto se mu říká procesní dům (*process house*). V rámci diagramu lze také naznačit **vzájemné návaznosti procesů**, a to návaznosti logické (jeden proces logicky následuje po jiném), časové (proces časově navazuje na jiný) nebo informační (proces používá informace vytvořené jiným procesem).

Principem procesní analýzy je však zkoumat **jednotlivé procesy**. Základním hlediskem je vždy **hodnota pro zákazníka**. Zákazníkem se zde rozumí zákazník daného procesu, ten však nemusí být nutně zákazníkem byznysu. Obvykle jím však u nejdůležitějších procesů je. Vzhledem k charakteru procesu (jako následnosti činností) je vhodné zabývat se především hodnotami souvisejícími s návazností procesů, tedy zejména kvalitou, rychlostí průběhu, spolehlivostí apod. Hodnota pro zákazníka je tedy základním parametrem procesu a je vhodné ji definovat prostřednictvím nějaké (nejlépe kvantitativní) metriky. Dále je vhodné identifikovat **zákazníka procesu** (obvykle jako osobu-rolu, nebo někdy jako jiný proces). Cíl procesu pak lze definovat jako dosahování určitých hodnot metriky hodnoty procesu, resp. její zvyšování či snižování. Pro řízení procesu i pro zjištění odpovědnosti za proces během analýzy je vhodné identifikovat **vlastníka procesu**. Vlastník procesu je osoba (role), která odpovídá za specifikaci procesu, za výsledky procesu a má schopnost prosadit změny procesu v byznysu. Další údaje lze sledovat buď u procesu jako celku, nebo u jednotlivých činností v rámci procesu. Jsou to například znalosti důležité pro průběh procesu (a to jednak jako dokumenty a jednak jako experti), aktéři, kteří provádějí činnosti v procesu (osoby, organizační jednotky role apod.), aplikace, které v procesu pracovníci používají, aj.

Základem procesní analýzy je pak zkoumání **průběhu procesu** jako jednotlivých po sobě následujících činností. Při zkoumání následnosti má většina činností v procesu nějakou jinou činnost, která jí předchází, a nějakou další činnost, která po ní následuje. Některé činnosti jsou počáteční, to znamená, že jim v systému jiná činnost nepředchází. Procesní analýza předpokládá, že činnosti nejsou v byznysu prováděny jen tak, ale vždy na nějaký podnět. Pokud tímto podnětem není předcházející činnost, musí jím být něco jiného mimo systém. Činnosti mimo systém nás však z hlediska byznys analýzy nezajímají (leď bychom je také zahrnuli do systému a potom by už v něm byly). U počátečních činností proto zkoumáme tzv. události, které činnosti

iniciují. **Událost** je tedy něco, co nastane mimo systém a co způsobí, že začne být prováděna nějaká činnost v podniku. Událost může být výsledkem činnosti mimo systém.

Některé z činností procesu naopak proces ukončují, tedy nenásleduje po nich žádná další činnost v systému. U takových činností se popisuje stav, ve kterém se systém nachází po provedení této činnosti (**koncový stav procesu**).

Aby nepřevládala tendence funkčního přístupu k procesům, je vhodné **procesy nazývat jejich hraničními stavy** – iniciující událostí a koncovým stavem. Název procesu pak je tedy konstruován: Od počáteční události po koncový stav, například: Od příchodu objednávky po odeslání zboží. Ovšem počátečních událostí i koncových stavů procesu může být více, pak je pro název vhodné vybrat ty nejdůležitější, resp. neoptimističtější (není vhodné proces nazývat například Od příchodu objednávky po zamítnutí objednávky).

Pokud procesy intenzivně komunikují s okolím, může být vhodné okolí systému zahrnout do systému a zkoumat proces procházející přes více byznys subjektů. To je princip například informačních systémů pro řízení dodavatelských sítí (Supply Chain Management).

Samotná analýza návaznosti procesů může probíhat buď vpřed (zkoumáním, která činnost následuje po té aktuální), nebo zpětně (zkoumáním, která činnost předchází té aktuální). Analýza, která začíná u událostí a poté zkoumá jednotlivé navazující činnosti až po koncový stav procesu, se nazývá **událostně orientovaná analýza** byznys procesů. Analýza probíhá tak, že jsou identifikovány v okolí systému podstatné události, na jejichž základě se v podniku začíná operativně pracovat. Nejdůležitější události obvykle pocházejí od zákazníků byznysu. Dále analytik zkoumá, co se v podniku **děje poté**. Identifikuje tak činnost a aktéra, který ji provádí. Samotnou činnost je potřeba nějak nazvat. Pro název činnosti lze použít slovesné podstatné jméno nebo infinitiv. **Název** by měl krátce a výstižně popsat podstatu činnosti, obvykle s hlediskem možné přidané hodnoty činnosti k hodnotě, kterou proces nese svému zákazníkovi. Zejména je-li účelem procesní analýzy tvorba informačního systému, je důležité u každé činnosti analyzovat i **vstupní a výstupní informace**. Vstupní informace jsou ty informace, které aktér potřebuje, aby mohl činnost provést. Výstupní informace jsou ty informace, které aktér při provádění činnosti vyprodukuje, a zejména pak ty, které budou použity v nějaké jiné činnosti jako vstupní. Kromě těchto parametrů lze dále zkoumat další charakteristiky činnosti, jako použité znalosti, spolupracující aktéry, používané aplikace či databáze a další. Po prozkoumání činnosti analytik opět zjišťuje, co se děje v podniku dále, identifikuje za pomoci aktéra činnosti další navazující činnost a jejího aktéra a tuto navazující činnost zkoumá obdobně jako předchozí – a tak stále dál, dokud nedosáhne koncového stavu procesu.

Nejvhodnější postup je zkoumat činnosti **rozhovorem** s jejich skutečnými aktéry. Takový postup však může být velmi zdlouhavý a nákladný. Pokud ale analýza probíhá jednodušším způsobem, například pouze s vlastníkem procesu nebo pouze zkoumáním dokumentace procesu, existuje vysoké nebezpečí, že ve skutečnosti v byznysu probíhají činnosti jinak, než jak bude popsáno.

V procesu jsou důležité nejen počáteční událost a koncový stav, ale také **interní stavy procesu**. Některé modelovací notace (EPC) navrhuji popisovat stav procesu po každé činnosti, v jiných notacích pak jen ty stavy, které jsou v byznysu důležité, nebo v místech, kde probíhá větvení procesu.

Procesy v byznysu obvykle nejsou lineární, ale různě se **větví**, může docházet k rozpojování a spojování větví procesu, k paralelnímu běhu apod. Toto spojování a větvení nemusí být modelováno jen v rámci jednoho procesu, ale i různé procesy na sebe mohou různě navazovat a propojovat se. Následnost činností v byznysu lze ostatně popsat pomocí různých procesů, neexistuje pouze jeden správný způsob. Proto i výsledky různé analýzy téhož byznysu mohou vypadat různě. Často se nejvhodnější způsob vyjeví až po několika verzích popisu procesů, není tedy vhodné lpět na prvním pokusu o procesní model. Pokud je možné složitou následnost činností popsat pomocí více způsobů členění do procesů, je vhodné při volbě finálního způsobu přihlídnout zejména k účelu informačního systému a k hodnotě, kterou je vhodné z hlediska zákazníka řídit. Některé následnosti pak

nemusi být shledány tak důležitými, aby činnosti jimi spojené byly součástí jednoho procesu. Tyto následnosti pak jsou modelovány jako **rozhraní** mezi procesy.

Častou otázkou je, v jaké podrobnosti zkoumat a modelovat procesy. Základním hlediskem granularity by mělo být, do jaké míry by provádění procesu mělo podléhat stabilním pravidlům (zda je potenciál ke zvýšení hodnoty prostřednictvím stabilizace pravidel, zda je nutné řídit kvalitu, zda je účelné nebo škodlivé nechat iniciativu na aktérech, zda se způsob průběhu často mění apod.). V procesech, kde pro některé činnosti nejsou vhodná stabilní pravidla a pro některé ano, lze ty první ignorovat a modelovat pouze ty druhé (viz dále popsanou metodu KBPR).

Některé notace umožňují i hierarchický popis procesů prostřednictvím struktury podprocesů, jeho použití je obvykle problémové. Proces by se měl skládat výhradně z činností, nikoliv z jiných procesů. Návaznosti jednotlivých procesů můžeme také modelovat, pak jde ale o model návaznosti procesů. I v případě procesního modelu je možné, že se najde nějaká následnost činností, která se objevuje ve více procesech a kterou je tedy vhodné modelovat zvlášť jako samostatný proces (například proces platby zákazníka apod.). Takový proces může být spuštěn z jiných procesů (nějaký stav jiného procesu je iniciační událostí pro proces), mělo by ale jít o proces, který je na stejné (té jediné) hierarchické úrovni jako všechny ostatní a který není jiným procesům v žádném ohledu podřízen. Stejně tak při sestavování procesní architektury byznysu lze seskupovat procesy do skupin, tyto skupiny však samy nejsou procesy. Použitá hierarchie má tedy obvykle agregační charakter.

Procesní analýzu provádí obvykle více analytiků. Ve složitých systémech dochází k tomu, že různí analytici dojdou k obdobným činnostem. V takových případech je vhodné dostatečnou koordinací zabránit přílišnému obtěžování pracovníků byznysu dotazováním ze strany různých analytiků a vícenásobnému provádění analýzy. Je nezbytné, aby procesní analýza byla průběžně řízena a aby byly výsledky analýzy mezi jednotlivými analytiky sdíleny a modelované procesy provazovány. Také je nezbytné, aby procesní analytici sdíleli jednotný slovník výrazů pro jednotlivé věci v byznysu (viz konceptuální analýzu).

Pro tyto účely je vhodné použít softwarové analytické nástroje a metodiky. Nástroje, které umožňují společnou práci více analytiků na jednom systému, sdílení jejich modelů a sdílení objektů popisujících jednotlivé objekty v byznysu, se nazývají CASE (Computer-Aided System Engineering) nebo také BPM tools (Business Process Modeling, resp. Business Process Management tools).

Hotové procesní modely, které dokumentují aktuální stav provádění činností v byznysu, mohou být použity různým způsobem. Procesy mohou být optimalizovány analýzou úzkých míst a následnou restrukturalizací, mohou být předmětem konzervace stavu, řízení kvality, převedení do jiných podniků (tzv. roll-outu) apod. Z našeho pohledu je nejdůležitější způsob využití jako zadání pro tvorbu programového systému nebo pro výběr a zavedení hotového aplikačního softwaru, které samo ovšem by nemělo být cílem, nýbrž prostředkem k dosažení nějakého zlepšení.

3.1.1 Dopady procesního řízení do řízení lidských zdrojů a organizace

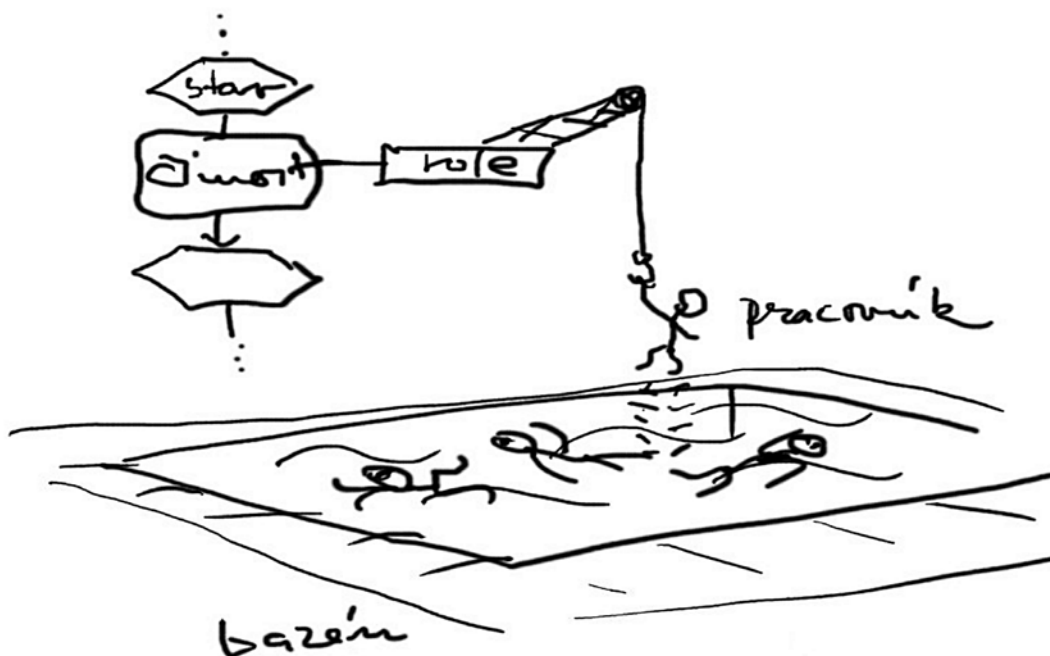
Do dokonalosti dotažené procesní řízení podniku řídí veškeré činnosti v podniku jako součástí procesů. To znamená, že podnik může mít velmi plochou hierarchii organizace. Každá činnost, která je v podniku prováděna, se realizuje jako součást procesu a pravidla pro její provedení včetně návaznosti na další činnosti procesu jsou určena vlastníkem procesu. Aktéři procesů, pracovníci, pak vykonávají činnost v okamžiku, kdy je činnost vyvolána předcházející činností v procesu, což znamená, že jsou řízeni především prostřednictvím procesních pravidel a nikoliv prostřednictvím přímého řízení svými nadřízenými.

Tento způsob řízení vyvolává potřebu řízení aktérů jako komoditních zdrojů, podnik nemůže být závislý na konkrétních jednotlivých pracovnících, ale je nezbytné definovat požadavky procesů na znalosti, schopnosti

a zkušenosti pracovníků pro jednotlivé činnosti nebo skupiny obdobných činností. Tyto skupiny nazýváme **procesní role**. Konkrétní pracovníci pak v konkrétních průbězích procesů pracují v rolích. Vzhledem k tomu, že práce není obvykle potřebná průběžně, ale je zapotřebí v okamžik, kdy nastane čas provést činnost v procesu, vypadá operativní práce většinou tak, že pracovník čeká na požadavek na provedení činnosti v procesu (tedy na určitý stav procesu), a jakmile tento stav nastane, vystoupí v dané roli jako aktér, činnost provede, a tím posune proces do dalšího stavu. Tento způsob práce umožňuje vysokou míru automatizace procesů pomocí aplikačního softwaru.

Aby byla zajištěna možnost dostatečného řízení kapacity a flexibility byznys procesů, je vhodné, aby v dané roli mohli vystupovat různí konkrétní pracovníci a aby konkrétní pracovníci byli schopni vystupovat v různých rolích. Tím je možné zajistit kapacitní pozitivní i negativní výkyvy procesu a zároveň zajistit dostatečné využití kapacity pracovníků.

V této souvislosti byl vytvořen koncept **bazén (pool)** [WARREN, 2008], [PRESCOTT, 1980], kdy pracovníci tzv. plavou v bazénu, dokud nejsou vytaženi za účelem provedení aktivity v nějakém procesu. Vytahování jsou podle své aktuální vytiženosti, aktuální kvalifikace, aktuální geografické polohy a podobně. Tyto parametry pracovníků je vhodné za účelem automatizace procesu též sledovat v informačním systému. Tento způsob automatizace přináší i možnosti automatizovaného hodnocení pracovníků podle kvality průběhu procesů, na kterých pracovali, a podle jejich vytižení. Přináší také možnosti konkurence pracovníků v soutěži o to, kdo bude vytažen z bazénu za účelem práce v procesu, což může vést i k zájmu o kvalifikační růst, který lze pomocí systému rolí také do značné míry formalizovat. Na druhé straně tento způsob práce může vést k frustraci, protože eliminuje lidskost a dělá z pracovníků zdroje, avšak procesní řízení na druhou stranu přináší potřebu koncepční práce vlastníků procesů a expertů, kteří budou pracovat na analýze a návrhu procesů.



Obr. 3.4 Bazén

Přestože aplikace procesního řízení z principu umožňuje velmi plochou organizační strukturu, objevuje se spíše v podnikové praxi potřeba sladit funkční uspořádání s procesním a vznikají různé konfliktní organizační struktury, jako například maticová. Vhodným způsobem je například použít hierarchické uspořádání podle kvalifikací nebo podle lokalit a operativní opakující se práci řídit procesně, práci rozvojovou a jednorázovou projektově, a to se společným bazénem pracovníků.

3.2 Modelování organizační struktury

Pro tvorbu informačního systému je důležité modelovat podnik i z pohledu organizační struktury ve vztahu k procesnímu modelu. Modelování organizace spočívá zejména v rozdělení byznysu na nižší struktury – organizační jednotky, stanovení vztahů mezi těmito jednotkami, stanovení odpovědností za jednotky a přiřazení pracovních pozic a pracovníků do těchto organizačních jednotek. Organizační struktura se obvykle modeluje pomocí hierarchického strukturogramu. Dále lze modelovat přiřazení procesních rolí pracovním pozicím či kvalifikací a znalostí pracovníkům.

Organizační model byznysu a procesní model byznysu by měly být modely téhož systému. Je tedy nutné zajistit jejich vzájemnou konzistenci. Modely mohou být propojeny různými způsoby. Z pohledu principů procesního řízení je nejvhodnější propojení prostřednictvím rolí. Ty role, které jsou přiřazeny pracovním místům v organizačním modelu, jsou přiřazeny jako aktéři činnostem v procesním modelu. Dále lze, zejména v případě nutnosti zobrazení rozdělení kompetencí mezi jednotlivé organizační jednotky, rovněž modelovat přímo přiřazení procesů nebo činností organizačním jednotkám.

3.3 Konceptuální modelování byznysu

Konceptuální modelování má kořeny v datovém modelování [CHEN, 1976] a ve světě databází bývá chápáno jako nejvyšší, na platformě nezávislá úroveň modelování datové struktury. Konceptuální úroveň je jedna ze tří úrovní tzv. principu tří architektur (P3A), jehož účelem je použití abstrakce pro odstínění nepatřičných hledisek při tvorbě systému [CHLAPEK, 2011]. V tomto přístupu je konceptuální úroveň úrovní modelu systému, který je zcela odstíněn od technologické koncepce řešení a od implementačních charakteristik systému. Z tohoto pohledu lze konceptuálně modelovat nejen data, ale také funkce a jiné pohledy na systém.

Konceptuální modelování lze chápat také obecněji jako **modelování vztahů pojmů** v nějakém problému nebo systému. Tak je popsáno zejména v knize [FOWLER, 1996]. Podle [FOWLER, 1996] konceptuální model popisuje **způsob, jak lidé přemýšlejí o světě**. Konceptuálně modelovat systém lze z různých hledisek pomocí různých modelů, původně však konceptuální model vychází z datového modelování, které je zobecněno na modelování toho, jak člověk chápe problém, který řeší. Pro zobrazení toho, jaký má člověk pojem o systému (či problému), lze obvykle nejlépe použít principy datového (ERD) nebo objektového modelování (**diagram tříd**).

Při analýze byznys systému je účelem konceptuálního modelování zajistit, aby všichni zúčastnění lidé měli o systému stejný pojem, tedy aby jej chápali stejně. Je proto nutné jednak pojmenovat věci vyskytující se v systému jmény, na kterých se všichni shodnou (tedy vyřešit problém homonym a synonym), a jednak popsat, jaké důležité souvislosti mezi těmito pojmy lidé chápou.

Pojmy samotné lze v konceptuálním modelu popisovat pomocí objektů, tříd nebo entit. Souvislosti mezi pojmy lze modelovat pomocí asociačních a hierarchických vztahů.