

# **Systemy řízení**

(syllabus)

Doc. Ing. Ivan Hálek, CSc. (kapitoly 1-4, 6, 9,11)

Ing. Dagmar Palatová (kapitola 10)

Ing. Radoslav Škapa (kapitoly 5, 7, 8)

### **Povinná literatura nad rámec tohoto sylabu:**

Basl, J. a kol. *Teorie omezení v podnikové praxi : zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC*. 1. vyd. Praha : Grada, 2003. 213 s. ISBN: 80-247-0613-X (brož.). kap. 2, str. 31-45

### **Doporučená literatura**

Basl, J. *Podnikové informační systémy*. Grada, Praha 2002. 142 stran. ISBN 80-274-0214-2. Kapitoly 2-6.

Kopčaj, A., *Řízení proudu změn. Všedním způsobem nevšední rozvoj firmy. Zákonitosti a metody řízení proudu změn*. KOPČAJ – SLIMA '90 a GRADA Publishing, s.r.o., Ostrava 1999, 300 str. ISBN 80-902358-1-6. kapitola 1.

Plamínek, J. *Synergický management*. Praha:Argo. 2000. 328 str. ISBN 80-7203-258-5. Úvodní kapitola, str. 147-160, str. 249-264

Řepa, V. *Analýza a návrh informačních systémů*. Ekopress, Praha 1999. 403 stran. ISBN 80-86119-13-0. str. 266-277

Vodáček, L. Rosický, A. *Informační management. Pojetí, poslání a aplikace*. 1. vyd. Praha: Management Press, 1997. ISBN 80-85943-35-2. Kapitoly 11,12.

# ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Historický význam našeho jednání, potřeba lepšího ovládní společenských procesů a jejich efektivnějšího formování, ovládní vědeckotechnického pokroku a procesů nastolují nové, složité otázky jak v teorii, tak i praxi. Moderní věda je dnes široce rozvětvenou sítí vědních disciplin a vazeb mezi nimi. Ke klasickým vědám, jako jsou např. matematika, fyzika, ekonomie apod., přistoupily během 20. století další disciplíny, z nichž k nejvýznamnějším patří teorie systémů, kybernetika a s nimi úzce propojené obory - teorie informace, informatika a další.

Již od narození jsme stále nuceni ve svém vědomí zpracovávat informace z našeho okolí. Výměna informací s okolím nám ve skutečnosti umožňuje udržovat vlastní existenci. Proces zpracování informací v našem vědomí je trvalý, nepřetržitý ale ovlivnitelný. Je to otázka intelektu a inteligence. Potřebu informací lze považovat za existenční axiom jak pro jednotlivce, tak i celou společnost. Zabezpečení informací je spojeno s lidským jednáním a je údělem celé společnosti, bez ohledu na vývojový stupeň materiálních podmínek dané společenské formace. Problémy se zpracováním informací se výrazně prohloubily od poloviny 20. století. Důvod je prostý. Nastala informační exploze. Svět je zavalen spoustou informací a neexistují lidé, kteří by je byli schopni zpracovat nebo dokonce jen evidovat. Vzniká tak bludný kruh. Jak se dostat k potřebným informacím, aniž bych musel zpracovat informace, které nepotřebuji. Cestou, která se stále výrazněji prosazuje, je využití automatizovaných informačních systémů napojených na celosvětově propojitelnou síť, tj. INTERNET.

To však nestačí. INTERNET klade vysoké nároky na schopnost orientovat se v informacích, často dosažitelných ve formách, které ještě nejsou přímo použitelné pro manažerskou práci v konkrétních podmínkách. Proto jsou vytvořeny účelově zaměřené informační systémy – INTRANETY – podřízené účelu a funkci konkrétního společenského celku, jakým je také podnik.

Takové systémy jsou dílem skupin specialistů – informatiků, kteří se zabývají návrhem forem zpracování informací. Prioritně se přitom zaměřují na efektivní získávání, ukládání a dosažitelnost dat pro vás, uživatele.

Konečně jste zde vy, uživatelé informačních systémů – manažeři. Pro vás je prioritní účel uložených dat vzhledem k jejich využití pro řídicí práci v podniku.

Poslední skupinu tvoří informatici specialisté. Jsou rozdělení do dvou podskupin: aplikátoři, kteří tvoří informační systémy pro obecné i speciální použití a teoretici, kteří teoreticky, obvykle na bázi matematiky, studují problémy spojené s informační explozí.

Naším záměrem není vytvořit klasické uživatele informačních systémů, kterými už všichni jste, ale rozšířit vaše manažerské znalosti a dovednosti do oblasti účinné spolupráce s informatikou při navrhování a implementaci změn informačních systémů v podniku. Abychom toho dosáhli, je třeba tuto problematiku studovat s upřímnou snahou vykročit vstříc informatikům, kteří tyto systémy realizují, formulovat a poskytovat jim relevantní informace o dosavadním uspořádání a řízení podniku a přesně formulovat nové cíle, které má podnik sledovat. Efektivní informační systém totiž nemůže vzniknout jinak, než těsnou spoluprací

manažerů znalých strategických záměrů a organizace podniku s informatiky, ovládajícími zásady technologie a implementace systémů.

#### ZAMĚŘENÍ VÝUKY

Stejně jako dům, který se obvykle staví od základů, budeme tyto znalosti získávat postupně, a to od obecných ke speciálním. Z toho důvodu jsou první kapitoly zaměřeny na základní pojmy ze systémové vědy, které mají obecný charakter a jejichž znalost se uplatní v navazujícím výkladu. Poté bude podrobněji uvedena problematika teoretických aplikací systémového přístupu k modelování podniku, analýze stupně organizovanosti a restrukturalizaci podniku. Navazovat bude problematika praktických aplikací systémového inženýrství a budou charakterizovány základní přístupy k projektování informačních systémů.

# 1.KAPITOLA - SYSTÉMOVÝ PŘÍSTUP A ÚLOHA KONCEPTORA

## Úvod

Vycházíme z předpokladu, že člověk potřebuje k uspokojování svých potřeb poznávat svět kolem sebe a toto poznání materializovat do své činnosti. Složitost jevů, s nimiž se přitom setkává jej nutí k tomu, aby si vytvářel vlastní pořádací přístupy, které odpovídají dosažené úrovni jeho poznání a které jsou podřízeny účelu, který sleduje. K tomu byl mezi mnohými jinými vytvořen i přístup člověka k poznávání a ovlivňování a dokonce i vytváření objektů okolního světa, který nazýváme systémový přístup.

### 1.1. Systémový přístup

Systémovým přístupem chápeme takový způsob myšlení a teoretického či praktického řešení nějakého problému, který se vyznačuje účelovým nazíráním člověka na objekt jeho zájmu. Není to nikdo jiný, než člověk, který vymezuje jak objekt svého poznávání, tak i účel, který jeho sledováním a následným využitím sleduje, a rovněž klade požadavky na poznávací proces, jako je přesnost poznání, spolehlivost, podrobnost a další.

Člověka, jehož záměrem je poznat, vytvořit nebo změnit konkrétní objekt, vyřešit daný problém, nazveme konceptorem.

Konceptor si na jedné straně všímá vlastností relevantních řešenému problému, na druhé straně nespouští ze zřetele komplexní („celistvé“) vnímání vnitřních i vnějších souvislostí zkoumaného objektu s ostatní realitou. Velmi důležitou okolností je, že konceptor, ať již je v roli pozorovatele nebo řešitele, stojí vždy mimo objekt svého zájmu, „vně“ objektu. Proto je cílem konceptora úsilí o efektivnost změny, k níž hodlá dospět, a to efektivnost funkce objektu z hlediska účelu a cíle, které vymezil předem, před začátkem zkoumání.

Systémový přístup je tedy obecně platná „optika“, nástroj v rukou konceptora, použitelný při řešení konkrétních problémů, před které je konceptor postaven. Představuje proces postupného zkoumání reality<sup>1)</sup>, jehož základními rysy jsou:

- **účelné (myšlené) zjednodušení** pozorovaných vlastností a souvislostí zkoumaného konkrétního objektu nebo jevu
- **zobrazení** záměrně zjednodušeně pozorovaných vlastností a souvislostí konkrétního objektu **do nově tvořeného abstraktního objektu - systému**
- **zachování komplexnosti (celostnosti) obrazu** procesů, vlastností a souvislostí, pozorovaných v konkrétním objektu, tedy celostnosti systému. Předlohou, podle níž je vytvářen celostní systém je přirozená celistvost<sup>2)</sup> původního zobrazovaného objektu
- předmětem výzkumného zájmu jsou pouze **funkční vztahy**, souvztažné s cíli pozorování, obecněji **logické operace na systémech**
- v rozpoznávání vztahů mezi analyzovanými abstraktními objekty a jejich částmi je důsledně uplatněn **princip kauzality**.

*Definování systému na zkoumaném objektu*

Systémový přístup je v tomto smyslu postupem, založeným na provedení účelové abstrakce zkoumaného konkrétního objektu či jevu. Během tohoto procesu konceptor ponechává ve svém vědomí a následně zaznamenává (zobrazuje) pouze ty vlastnosti a vztahy zkoumaného objektu, které považuje z hlediska svého výzkumného či realizačního záměru za podstatné, souvztažné s vytčeným cílem a naopak dočasně vypouští z okruhu svého zájmu ty vlastnosti objektu, které považuje z hlediska cíle řešení za okrajové, méně podstatné či zcela nepodstatné. Přitom výsledný obraz objektu či jevu musí zůstat i po provedení účelové abstrakce celostným ve smyslu funkčním<sup>2)</sup>. Tento proces je označován jako **definování systému na zkoumaném objektu**.

Realita, původní zobrazovaný objekt konceptorova zájmu, může mít nejrůznější formu: může být teoretickým konceptem, duchovním útvarem nebo fyzickým, hmotně-energetickým útvarem.

**Celostnost systému** se vztahuje k obrazu objektu – systému a obvykle vyjadřuje požadavek zachování možnosti na systému provádět experimenty ověřující jeho funkční vlastnosti mimo původní objekt. Pozor na odlišnost tohoto pojmu od **celistvost systému**, který se vztahuje k původnímu zobrazovanému objektu a bude podrobně vysvětlen později.

## 1.2. SYSTÉM

Systémem rozumíme abstraktní objekt, účelově definovaný konceptorem, který jako celek vykazuje určité funkční vlastnosti. Základní funkční vlastností je **chování systému**. Chování systému je obecně možno vymezit jako závislost výstupů ze systému na vstupech do systému.

**Vstupem** systému míníme obraz podnětu, který působí na původní objekt konceptorova zájmu. Předpokládá se, že jsou to právě podněty, které vyvolávají v objektu nějakou činnost. Množinu obrazů všech podnětů, které konceptor považuje za účelné sledovat, nazýváme **množinou vstupů** systému. Množina vstupů je vyjádřena proměnnými, jejichž prostřednictvím je systém ovlivňován.

**Výstupem** systému rozumíme obraz reakce původního objektu na určitý podnět. Reakce je současně výsledkem činnosti pozorovaného objektu, vyvolané konkrétním podnětem. Množinu obrazů všech reakcí, které konceptor považuje za účelné sledovat, nazýváme **množinou výstupů** systému. Množina výstupů je vyjádřena proměnnými, jejichž prostřednictvím systém ovlivňuje ostatní objekty ve svém okolí.

Systém můžeme pojímat jako strukturovaný nebo nestrukturovaný.

Nestrukturovaný systém – prvek

Pokud pohlížíme na systém **V** jako na nestrukturovaný abstraktní objekt, pozorujeme pouze jeho chování jako celku. Chování nestrukturovaného systému je zobrazením množiny vstupů do množiny výstupů. Pro jednoduchost budeme uvažovat toto zobrazení jako transformaci **Q** množiny vstupů **X** do množiny výstupů **Y**

$$Y=Q(X)$$

kde **Q** je operátor transformace, **Y** množina výstupů a **X** množina vstupů systému **V**.

Operátor transformace  $Q$  je definován tak, že přiřazuje každému vstupu z množiny  $X$  alespoň jeden výstup z množiny  $Y$ . Množiny  $X$  a  $Y$  jsou obvykle konečnými množinami.

Činnost konceptora začíná v provedení účelové definice nestrukturovaného systému na konkrétním pozorovaném objektu, konkrétně:

- v účelovém výběru množiny podnětů konkrétního objektu a v jejím zobrazení do abstraktní množiny vstupů  $X$
- v účelovém výběru množiny reakcí konkrétního objektu a v jejím zobrazení do abstraktní množiny výstupů  $Y$
- v odpozorování vztahu mezi původními množinami fyzicky určitých podnětů a reakcí konkrétního objektu a využití tohoto poznání pro definici vztahu mezi abstraktními množinami vstupů a výstupů systému. Nalezený vztah nazýváme chováním systému a obecně formálně jej označujeme jako operaci přiřazení na uvedených množinách a vyjadřujeme operátorem transformace  $Q$ .

**Operátor transformace** je obecnější pojem pro přiřazení, definované na množinách vstupů a výstupů, než funkce.

### ***Strukturovaný systém***

Další základní vlastností systému je strukturovanost. Na systém můžeme totiž také pohlížet jako na vnitřně strukturovaný abstraktní objekt. Tento pohled je důležitý pro analytickou činnost na systému a je předpokladem pro to, abychom mohli optimalizovat vnitřní činnost systému. Prakticky to znamená, že na systém budeme nadále pohlížet jako na množinu elementárních nestrukturovaných systémů – **prvků  $E$**  a vazeb mezi nimi, při čemž tento celek bude i nadále vykazovat původní chování systému. Prvky jsou z rozhodnutí konceptora dále nedělitelné a tedy nestrukturované elementární systémy (každý z nich je tedy vymezen vlastní množinou vstupů, množinou výstupů a operátorem transformace). Prvky jsou obvykle získány podrobnějším pohledem konceptora na původní systém. Motivem konceptora je porozumět operacím v systému a učinit je efektivnějšími, než dosud (viz dále). Konceptor při vymezování prvků systému nesmí zapomenout na současné vymezení vazeb mezi prvky – tedy spojením, která odpovídají pozorovaným spojením ve zobrazovaném objektu a jsou zárukou celostnosti původního systému. Je to tedy opět konceptor, který z hlediska účelu zkoumání rozhoduje o počtu a druzích prvků systému a o povaze spojení mezi nimi.

Z hlediska názornosti a jednoduchosti pojetí strukturovaného systému je dobré se pro začátek přidržet definice L. von Bertalanffyho:

#### **„Systém je komplex prvků nacházejících se ve vzájemné interakci“**

Přitom **prvkem** je míněna dále nestrukturovaná část systému a **interakcí** podmínka vztažená na vzájemná spojení prvků a to tak, že vstupy kteréhokoliv z prvků systému musejí vstupovat do některého jiného prvku systému nebo do okolí systému (viz dále).

Systém, jako strukturovaný abstraktní objekt, umožňuje konceptorovi pozorovat jeho chování jako celku, ale rovněž chování každého jeho prvku a libovolných podmnožin prvků množiny  $E$ . Lze-li vymezit na strukturovaném systému podmnožinu prvků, která jako celek vykazují chování, nazýváme ji **subsystémem** vymezeným na původním strukturovaném systému.

V praxi se ovšem často nepřesně užívá termín systém i k označení určitého reálného objektu. Obvykle se tím dává najevo, že pohled výzkumníka na objekt má znaky systémového přístupu k realitě. **V systémové vědě ale důsledně odlišujeme původní objekty (originály) od systémů, které jsou jejich účelovými obrazy.**

**Strukturou systému** nazveme množinu vazeb mezi jeho prvky.

**Vazba** je vyjádřením prosté existence spojení mezi dvěma prvky nebo systémy (zde konkrétně spojení mezi okolím a systémem, **proměnná** je obsah této vazby, upřesnění kvantity či kvality spojení. Interakce je komplexní vyjádření vazby a proměnných.

Shrneme-li, rozeznáváme u systémů dvě základní vlastnosti: **strukturu a chování**. Strukturou systému nazýváme množinu vzájemných vazeb mezi prvky systému. Chováním pak rozumíme formu závislosti výstupů systému na vstupech, ovlivňujících systém.

### **Okolí systému**

Důležitou otázkou při studiu systému je stanovení hranic systému. Konceptor je přitom postaven před úkol rozeznat hranice studovaného reálného systému v jeho společenském a přírodním prostředí a úměrně účelu svého poznávání vyčlenit koncipovaný systém z jeho okolí. Tato operace bývá v současné době stále obtížnější. Proto si pro stanovení hranic musí konceptor stanovit jasná kritéria (např. vlastnické vztahy k podniku apod.)

Podstatným okolím systému rozumíme účelově definovanou množinu prvků, které nepatří do systému, ale podstatným způsobem ovlivňují jeho chování.

Konceptor obvykle vyčleňuje systém z jeho **podstatného okolí**. Prvky podstatného okolí jsou obvykle obrazy objektů, které mají k zobrazovanému objektu přímý, podstatný a často i trvalý vztah a ovlivňují jeho činnost. konceptor zobrazuje jejich působení na systém množinou vstupů a které z podstatného okolí vystupují a tvoří množiny vstupů tzv. **hraničních prvků** systému.

Podobně tvoří hraniční prvky i ty prvky systému, které svými výstupy ovlivňují prvky podstatného okolí systému.

Hraničním prvkem systému tedy nazýváme takový prvek systému, který má alespoň jednu vazbu s prvkem okolí (tedy s prvkem, který do systému nepatří).

### **Vztah systému k okolí**

Podle vztahu systému k okolí rozdělujeme systémy na tři základní typy:

- **Uzavřený systém** - vztah k okolí není definován, systém nemá hraniční prvky.
- **Relativně uzavřený systém** - jsou přesně definovány jak vztahy, kterými je systém z okolí ovlivňován, tak vztahy, kterými systém okolí ovlivňuje.
- **Otevřený systém** - jsou uvažovány všechny možné účinky okolí na systém a naopak.

Můžeme upřesnit - **vstupy systému** míníme množinu vazeb a proměnných, jejichž prostřednictvím je systém ovlivňován, resp. jejichž prostřednictvím působí okolí (podsta

Ikona  
upozornění



okolí) na systém. **Výstupy systému** rozumíme množinu vazeb a proměnných, jejichž prostřednictvím systém ovlivňuje okolí (podstatné okolí).

### ***Uspořádání systému – organizace systému***

Organizací systému označujeme způsob uspořádání struktury systému. Uspořádání může mít stálý, neměnný charakter, nebo se jedná o proměnné (variabilní) uspořádání systému. Podstatou změny struktury systému je řešení optimalizačních úloh na systému. V zásadě mohou být v souvislosti se změnou struktury řešeny na systému dva druhy úloh.

Jednodušším úkolem je **redukce tzv. strukturní nadbytečnosti systému**. Strukturní nadbytečností rozumíme existenci prvků a vazeb v systému, které nijak nepřispívají k realizaci požadovaného chování systému. Existence takových prvků a vazeb je výsledkem nedůsledných organizačních zásahů do systému v minulosti, kdy změny požadovaného chování systému nebyly provázeny odpovídajícími změnami struktury. Řešením je odstranění strukturní nadbytečnosti systému vyloučením prvků a vazeb, které nepodporují aktuální chování systému.

Složitějším úkolem je **změna struktury systému vzhledem k nově definovanému chování systému jako celku**. Řešení spočívá v definování nových prvků a nalezení nového uspořádání systému vytvořením vazeb nově zařazených prvků ke stávajícím prvkům systému. Přitom se očekává, že nové uspořádání systému umožní při respektování omezujících podmínek na nové prvky a vztahy z hlediska stanoveného kritéria optimality vhodnější realizaci nového požadovaného chování systému jako celku. Organizace systému je tak charakterizována výchozí strukturou, omezujícími podmínkami na transformační funkce nově definovaných prvků (operátory transformace prvků) a kritériem optimality, umožňujícím posoudit vhodnost uspořádání prvků a vazeb vzhledem k požadovanému chování systému.

### ***Ovlivňování systému- řízení systému***

Řízením systému rozumíme působení na systém s cílem dosáhnout jeho požadovaného chování. Předpokladem řízení je doplnění dosud uvažovaného principu kauzality v uspořádání struktury systému dimenzí času a případně dalšími dimenzemi.

Dosud jsme uvažovali pouze kauzální (příčinné) vztahy interakce mezi vstupy a výstupy jednotlivých prvků (kauzální pojetí chování prvků) a kauzální pojetí vztahů systému k okolí. Pokud doplníme (ohodnotíme) uvedené vztahy časovým rozměrem (časovým trváním vztahů mezi prvky a délkami průběhu transformací vstupů do výstupů u všech prvků systému), dostaneme chování systému v reálném čase. To umožňuje značně rozšířit úlohy na systému. Můžeme monitorovat chování systému v čase a ovládat délku trvání vztahů a transformací. Uvedené rozšíření definice systému o časovou dimenzi umožňuje pokládat na chování systému a jeho strukturu vedle kauzálních i časové požadavky a řešit úlohy optimalizačního charakteru.

Můžeme upřesnit:

Pokud je délka trvání (časový rozměr) transformací a vztahů uvnitř systému nebo vztahů mezi hraničními prvky a okolím systému stálá a neměnná v čase, nezávislá na vstupech nebo jiných okolnostech, je rozšíření definice systému o časovou dimenzi považováno za součást **projektování systému**. Chování systému, s předem definovanými časově ohodnocenými vztahy nazýváme časovým projektem systému (časovým plánem, harmonogramem činnosti).

Ikona  
upozornění

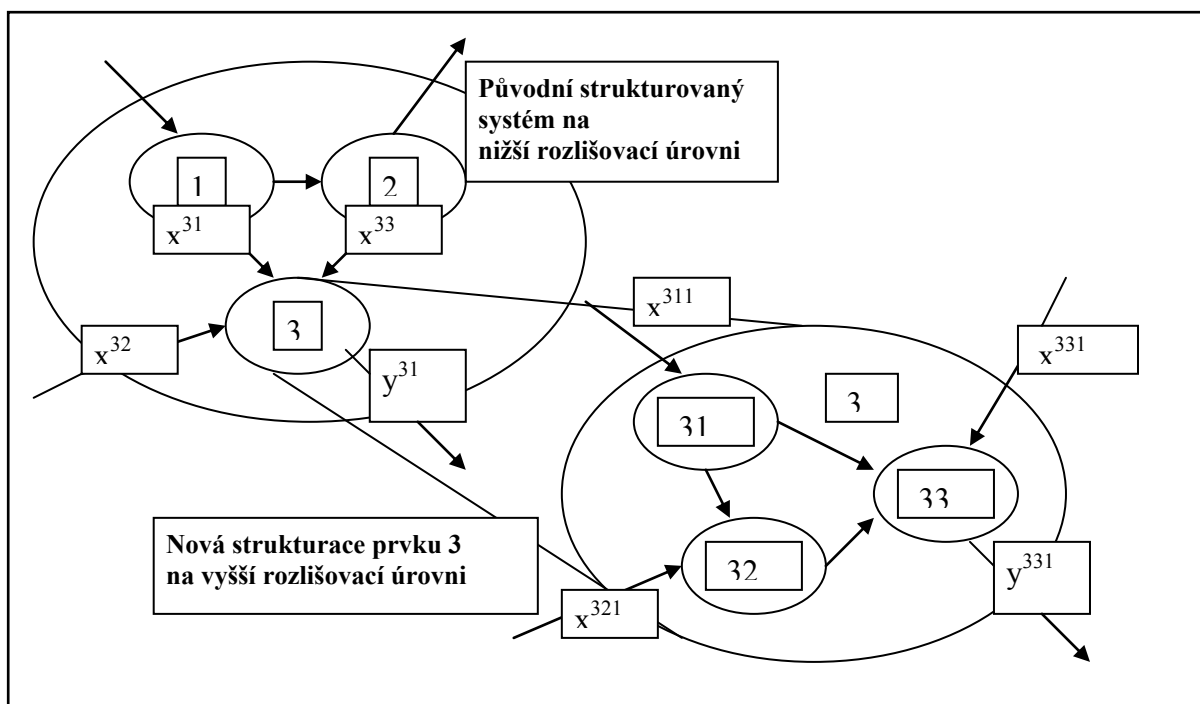
Pokud je délka trvání (časový rozměr) transformací a vztahů mezi prvky systému nebo vztahů mezi hraničními prvky a okolím systému proměnlivá a může být ovlivňována volbou vstupů nebo jiných proměnných směrem k požadovanému chování systému jako celku, jedná se o součást **řízení systému**.

Charakter kauzálních vztahů mezi prvky systému a dílčích transformací mezi vstupy a výstupy jednotlivých prvků systému můžeme doplnit o další dimenze. Můžeme například konkretizovat vztahy a operátory transformace jednotlivých prvků proměnnými finančními náklady, kvality apod. Potom můžeme, podobně jako jsme uvedli u časové složky a v závislosti na trvalosti (neovlivnitelnosti) či proměnlivosti (ovlivnitelnosti) jednotlivých proměnných vztahů směrem k požadovanému chování systému jako celku, učinit tyto dimenze předmětem **nákladového či kvalitativního projektování systému** (výsledkem je finanční projekt - rozpočet nákladů na provozování systému, projekt kvality provozování systému) nebo předmětem **řízení nákladů či řízení kvality provozování systému**.

### **Rozlišovací úroveň**

Rozlišovací úroveň je úroveň podrobnosti zobrazení objektu zkoumání – systému. Systémy můžeme definovat na konkrétních objektech na různé úrovni podrobnosti. Znamená to, že na jednom a též konkrétním objektu můžeme při definici strukturovaného systému rozlišit větší či menší počet prvků (nestrukturovaných systémů). Počet prvků, které na definovaném systému rozlišíme, záleží na účelu, který konceptor sleduje. Ten rozhodne o tom, jaká úroveň podrobnosti již postačuje k prozkoumání vlastností původního konkrétního objektu a stanoví tím tzv. **rozlišovací úroveň systému**.

V průběhu práce se systémem může konceptor původní rozlišovací úroveň upravovat. **Snižuje-li rozlišovací úroveň systému**, zahrne určitý počet prvků do jednoho nadále již nestrukturovaného subsystému a na tento subsystém pohlíží jako na prvek původního systému.



### Obr.1: **Postup při zvyšování rozlišovací úrovně strukturovaného systému**

poznámka: Na obr.1. je z důvodů názornosti ukázán postup při zvýšení rozlišovací úrovně pouze jednoho prvku systému (3). Abychom definovali systém na zvolené (vyšší) rozlišovací úrovni jako celek (dodržení principu celostnosti), je nezbytné postupovat stejným způsobem i u dvou zbývajících prvků (1,2).

Rozhodne-li se konceptor **zvýšit rozlišovací úroveň systému**, musí se vrátit k původnímu objektu a všimnout si vlastností a vztahů, které mu umožní na zvolené úrovni prvky původního systému pohlížet strukturovaně jako na subsystémy. V těchto subsystémech musí rozeznat nové prvky a definovat jejich vzájemné vazby a tím zvýšit úroveň rozlišení svého pozorování. Přitom musí být vazby vybraných (rozkládaných) prvků přiřazeny nově definovaným prvkům (na nové, vyšší rozlišovací úrovni) (viz Obr. 1.) Postup zvyšování rozlišovací úrovně systému bývá také označován jako **dekompozice systému**.

### **Shrnutí**

Systémový přístup se vyznačuje účelovým nazíráním člověka (konceptora) na objekt jeho zájmu. Konceptor vymezuje systém na objektu účelem svého sledování a klade požadavky na poznávací proces. Základní funkční vlastností systému je chování systému – závislost výstupů na vstupech do systému. V nestrukturovaném pohledu pozorujeme pouze chování systému jako celku. Strukturovaný systém je tvořen množinou prvků (nestrukturovaných systémů) a vazeb mezi nimi. Vzhledem k okolí rozlišujeme systémy uzavřené, relativně uzavřené a otevřené. Způsob uspořádání struktury systému nazýváme organizací systému. Při zkoumání systému volí konceptor podle účelu, který sleduje, optimální rozlišovací úroveň systému.

### **Otázky k zamyšlení**

1. V čem spočívá systémový přístup?
2. Kdo je to konceptor a jaká je jeho úloha?
3. Jak se odlišují nestrukturovaný a strukturovaný systém?
4. Co je to podstatné okolí systému a jak se zobrazuje?
5. Jaké úlohy mohou být řešeny v souvislosti se změnou struktury systému?
6. Jaký je rozdíl mezi projektováním a řízením systému?
7. Co je to rozlišovací úroveň systémů a jak může být měněna?

## 2.KAPITOLA - SYSTÉMOVÁ VĚDA

### Úvod

Systémový přístup se stal brzy po svém vzniku pro univerzalitu myšlenkové koncepce, která je v jeho základu, předmětem studia teoretických i aplikovaných disciplín. Dnes už můžeme hovořit o systémové vědě, která zahrnuje řadu dílčích disciplín.

Pro další výklad přijmeme pojetí uváděné Westem Churchmanem v jeho díle „The System Approach“ (Churchman 1968) (viz obr. 2.), který poskytuje základní orientaci o vztazích mezi systémovými disciplínami. Systémovou vědu můžeme podle tohoto konceptu rozdělit na **systémové teorie a systémové aplikace**. Řada pojmů, se kterými se v systémových disciplínách setkáváme, je známa z jiných oborů. Dnes existuje mnoho systémových disciplín, které se navzájem překrývají. Základní metodologický rámec pro systémové úvahy vytváří **obecná teorie systémů a kybernetika**. Způsob jejich uplatnění je pro konkrétní typy úloh rozpracován v **aplikovaných systémových disciplínách**.

### 2.1. OBECNÁ TEORIE SYSTÉMŮ

Vznik obecné teorie systémů je obvykle spojován s dílem biologa Ludwiga von Bertalanffy (Bertalanffy 1968) a ekonoma Kenetha Bouldinga (Boulding 1956), byť našly rychlou odezvu v návazných pracích odborníků z oblasti matematiky, fyziologie, technických disciplín atd. Jejich úsilí bylo vedeno snahou najít společné rysy složitých objektů a nalézt a formulovat obecný aparát, kterým by bylo možno popsat a následně analyzovat libovolný objekt, bez ohledu na jeho fyzickou podstatu. Popis byl tedy zamýšlen jako zobrazení reálného objektu a analýza měla směřovat k vybraným funkcím zvoleného objektu.

Původní obecná teorie systémů vznikala koncem 50-tých a začátkem 60-tých let minulého století a do dnešních dnů sice platí, ale doznala jistých korekcí. Zejména došlo k určité rezignaci na nalezení zcela univerzálních a obecně platných systémových principů a zákonitostí.

Předmětem teorie systémů je proto studium abstraktních systémů, které mají význam pro analýzu systémových vlastností libovolné konkrétní reality. Analýza systémových vlastností se zaměřuje jednak na vyšetřování statických strukturních vlastností (organizace), na vyšetřování složitých kauzálních vztahů (chování) a dynamických vlastností (řízení).

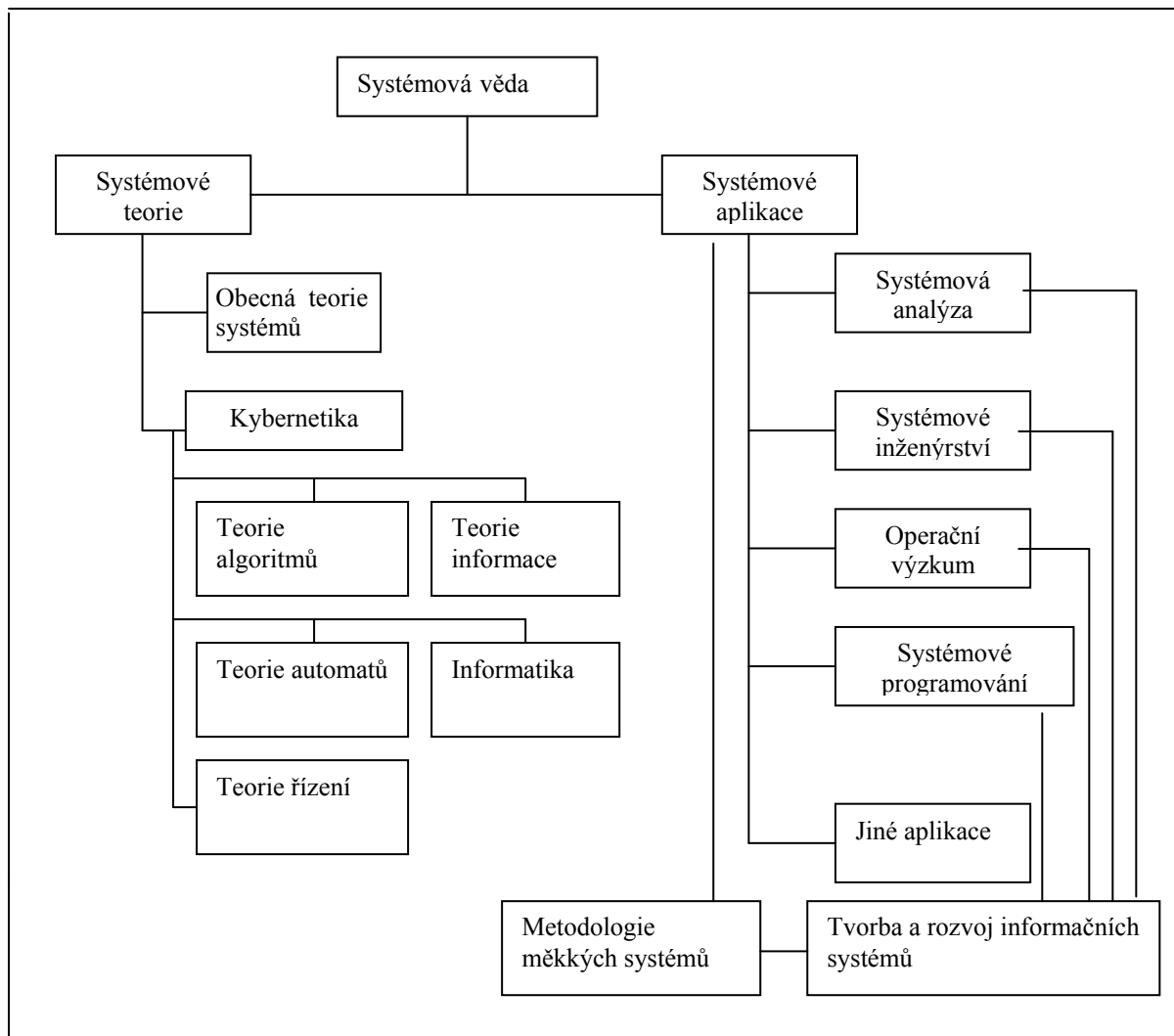
Jádrem teorie systémů je soubor abstraktních objektů, které se nazývají obecné systémy. Jsou to formální logické konstrukce, které neobsahují žádné věcné interpretace. Logické konstrukce jsou vytvářeny jako relace (zobrazení, transformace) na neprázdných množinách abstraktních prvků a základními principy těchto relací jsou:

- **princip kauzality**, který může být formálně vyjádřen různými způsoby. Například relací  $Q$  mezi množinou vstupů  $X$  a množinou výstupů  $Y$  (využitý v definici systému podle Mesaroviče). Princip kauzality může být také vyjádřen operátorem transformace  $Q$ , přiřazujícím každému prvku množiny vstupů  $X$  jeden nebo více prvků množiny výstupů  $Y$  – vzpomeň na definici nestrukturovaného systému),
- **princip strukturovanosti**, který může být vyjádřen skutečností, že obraz každého konkrétního objektu může být vyjádřen množinou prvků a vztahů mezi nimi (využitý

v definici systému podle L.von Bertalanffyho – vzpomeň definice strukturovaného systému)

- **princip celostnosti, (holismus)**, který může být vyjádřen skutečností, že každý systém musí zachovat současně se strukturovaným zobrazením konkrétního objektu i jeho osobitou kvalitu – **celistvost objektu**, spočívající v jeho faktické kontinuální existenci. Vyjadřuje se tím skutečnost, že každá část objektu plní nejen svoji dílčí funkci, ale zároveň tím ovlivňuje objekt jako celek, poskytuje možnost objektu existovat jako celistvý organizmus. Tento fakt byl vyjádřen již známým tvrzením Aristotela, že celek je víc, než suma jeho částí. V obecné teorii systémů je tento fakt vyjádřen požadavkem, aby systém vykazoval chování jako celek, aby jeho chování bylo výsledkem vzájemné interakce prvků a vyjadřovalo podíl každého prvku na celkové funkci systému, stejně tak, jako se jednotlivé části zobrazovaného objektu podílejí na celkové funkci tohoto objektu.

Obecné systémy jsou tedy složité poznávací nástroje, jejichž význam pro poznání konkrétních objektů je tím vyšší, čím více jeho podstatných vlastností zobrazují. Systémy tedy nemají samostatný význam. Jejich význam spočívá v míře adekvátnosti zkoumanému objektu a proto musí být vždy na tomto objektu vhodně interpretovány.



Obr.2. Struktura systémové vědy

## 2.2. FORMALIZACE POJMU SYSTÉM

Jak již bylo uvedeno, zakladatelem obecné teorie systémů je kanadský biolog Ludwig von Bertalanffy. Pro jeho práce je typická snaha o co největší obecnost používaných pojmů. Toto pojetí má ten nedostatek a současně tu přednost, že nevyžaduje přesnou formulaci pojmů. Hlavním přínosem Bertalanffyho prací je zdůraznění faktu, že systémy s vyšší úrovní složitosti nelze mechanicky redukovat na systémy jednodušší.

Druhou skupinu vědců zabývajících se obecnou teorií systémů reprezentují M.D.Mesarovič a R.E.Kalman (a mnoho dalších). Pro jejich přístup je typická snaha o přesnou matematickou formalizaci definování systému. Také tento přístup má svoje nedostatky. Ukazuje se, že v určitých případech je buď příliš obecný nebo při větší podrobnosti nezvládnutelný. Pro praxi nepoužitelný.

Z výše uvedených důvodů pro různé, speciální systémy byly vyvinuty speciální metody, technologie i notace. Klasickým příkladem je dnes formalizace informačních systémů pomocí grafických modelů.

**Při matematické formalizaci pojmu systém** vychází většina autorů z matematické teorie množin. Východiskem je verbálně popsáný, intuitivně chápaný pojem, který je později přesně matematicky definován.

Jak již bylo uvedeno, systém je množina vzájemně propojených prvků. Prvek tedy představuje základní, dále již nerozkládaný abstraktní objekt. Budeme jej definovat jako nestrukturovaný systém („černou skříňku“), u něhož nás zatím zajímá pouze vztah mezi vstupy a výstupy, tedy chování systému, nikoli jeho vnitřní struktura. Další důležitou vlastností, kterou pomíjíme, je historie prvku, tj. skutečnost, že aktuálně zjištěný stav systému obvykle závisí na (kauzálně) předcházejících realizacích transformací vstupů do výstupů uvažovaného prvku. Tento řetězec předcházejících transformací nahrazujeme aktuálním stavem systému. Za těchto podmínek můžeme uvést příklady nejrozšířenějších definic systému.

### *Obecná definice systému*

**Definice 1.** (M.D.Mesarovič): Obecným systémem nazýváme relaci na neprázdných (abstraktních) množinách

$$S \subset \prod_{i \in I} V_i$$

kde  $x$  značí kartézský součin a  $I$  množinu indexů. Množiny  $V_i$  nazýváme komponentami (prvky) systému.

### *Definice dynamického systému*

**Definice 2.** (R.E.Kalman): Dynamickým systémem nazýváme matematický objekt vyhovující následným axiomům:

a) Nechť jsou zadány: množina časových okamžiků  $T$ , množina stavů  $X$ , množina okamžitých vstupních podnětů  $U$ , množina přípustných vstupních podnětů  $\Omega = \{\omega: T \rightarrow U\}$ , množina okamžitých hodnot výstupních veličin  $Y$  a množina výstupních veličin  $\Gamma = \{\gamma: T \rightarrow Y\}$ .

b) Množina  $T$  je uspořádaná podmnožina množiny reálných čísel.

c) Množina vstupních podnětů  $\Omega$  vyhovuje následujícím podmínkám:

1.  $\Omega \neq \emptyset$

2.  $\omega(t_1, t_2)$ ,  $\omega \in \Omega$ ,  $t_1, t_2 \in T$ , nazýváme úsekem vstupního podnětu  $\omega$  na  $(t_1, t_2) \cap T$ . Jestliže  $\omega, \omega' \in \Omega$  a  $t_1 < t_2 < t_3$ , pak existuje takové  $\omega''$ , že  $\omega''(t_1, t_2) = \omega(t_1, t_2)$  a  $\omega''(t_2, t_3) = \omega'(t_2, t_3)$ .

d) Existuje přechodová funkce stavů:  $\varphi: T \times T \times X \times \Omega \rightarrow X$  taková, že jejími hodnotami jsou stavy  $x(t) = (t, \tau, x, \omega) \in X$ , do nichž se systém dostane v čase  $t$ , jestliže počáteční čas byl  $\tau$  a systém byl v počátečním stavu  $x = x(\tau)$ , přičemž na něj bylo působeno vstupním podnětem  $\omega$ . Funkce  $\varphi$  má tyto vlastnosti:

1. Je definována pro všechna  $t \geq \tau$ , ale nemusí být definována pro všechna  $t < \tau$ .

2. Pro všechna  $t \in T$ ,  $x \in X$ ,  $\omega \in \Omega$  platí:  $\varphi(t_1, t, x, \omega) = x$

3. Pro libovolné  $t_1 < t_2 < t_3$  a všechna  $x \in X$ ,  $\omega \in \Omega$  platí:  
 $\varphi(t_3, t_1, x, \omega) = \varphi(t_3, t_2, \varphi(t_2, t_1, x, \omega), \omega)$ .

4. Nechť jsou  $\omega, \omega' \in \Omega$  a  $\omega(\tau, t) = \omega'(\tau, t)$ . Pak platí:  
 $\varphi(t, \tau, x, \omega) = \varphi(t, \tau, x, \omega')$ .

e) Je zadána výstupní funkce  $\eta: T \times X \rightarrow Y$  definující výstupní veličiny  $y(t) = \eta(t, x(t))$

Již při zběžném pohledu na obě definice vidíme, že požadavek striktní formalizace pojmu systém sice dovoluje vysoký stupeň abstrakce (Kalman), ale zvládnutí formalizačního aparátu a jeho opodstatněnost pro speciální konkrétní případy je diskutabilní. Mesarovičova definice zase má malou vypovídací schopnost. Proto je možné buď Kalmanovu definici zjednodušit

nebo Mesarovičovu rozšířit. Použijeme k tomu definici **stacionárního systému**, která se stala základem dalších teoretických disciplin, rozpracovávaných zejména v rámci Kybernetiky, a ukázala se vhodná i pro praktické aplikace, zejména v oblasti informačních systémů. V obou případech dostaneme aparát, jehož výsledek bude stejný, jako při využití výše uvedených definic 1. a 2.

### **Definice stacionárního systému**

Pojem stacionární systém uvažuje transformaci vstupů do výstupů systému závislou na historii systému (prvku), koncentrovanou do aktuálního stavu systému.

**Stavem systému** rozumíme rozpoložení nestrukturovaného systému (prvku systému) do něhož byl sledovaný systém uveden uspořádaným řetězcem všech dosavadních vstupů, které na uvažovaný systém působily. Formu aktuálního operátoru transformace vstupu do výstupu systému činíme závislou na tomto aktuálním stavu. Stav systému tedy mění a předznamenává konkrétní formu transformace následujícího vstupu do výstupu. Důležité je, že stav systému se nemění v čase, ale je kauzálně závislý pouze na uspořádaném řetězci všech předcházejících vstupů. Uspořádaný řetězec vstupů nazýváme trajektorie vstupů.

**Definice 3** : Stacionárním systémem nazýváme uspořádanou pěticu  $(X, Y, S, p, v)$ , kde:

$X$  je neprázdná množina vstupů  $\{ X = x_1, x_2, \dots, x_n \}$ ,

$Y$  je neprázdná množina výstupů  $\{ Y = y_1, y_2, \dots, y_m \}$ ,

$S$  neprázdná množina stavů  $\{ S = s_1, s_2, \dots, s_r \}$ ,

$p$  je zobrazení  $X \times S$  do  $S$  (přechodová funkce)  $p \subset \{ X \times S \} \times S$

tj. pro každou dvojici  $\{x_i, s_j\}$  existuje právě jedno  $s_k \in S$  takové, že  $[(x_i, s_j), s_k] \in p$

$v$  je zobrazení  $X \times S$  do  $Y$  (výstupní funkce)  $v \subset \{ X \times S \} \times Y$

tj. pro každou definovanou dvojici  $\{x_i, s_k\}$  existuje právě jedno  $y_r \in Y$  takové, že  $[(x_i, s_k), y_r] \in v$

Stacionární systémy se staly základem studia teorie automatů, jako součásti Kybernetiky. Uvedená definice 3. je nápadně podobná definici konečného automatu (automatu Mealyho), který bývá obvykle definován jako uspořádaná šestice  $(U, Q, Y, \delta, \lambda, q_0)$ , kde  $U$  je vstupní abeceda,  $Y$  výstupní abeceda,  $Q$  množina vnitřních stavů,  $\delta$  výstupní funkce,  $\lambda$  přechodová funkce a  $q_0$  počáteční stav. Automat Mealyho je teoretickým východiskem všech programovatelných strojů, ale lze jím popsat i všechny rutinní procesy vykonávané lidmi v podniku apod.

### **Příklad**



činnosti v reálném objektu	zobrazení činností stacionárním systémem
Pan Zlámál poslal Knižnímu klubu objednávku na knihu „Pěstování okrasných rostlin na balkóně“	Okolí (prvek okolí <b>Z</b> ) vyslal na systém <b>K</b> vstup $x_1$ .  Přitom u stacionárního systému už nerozlišujeme ze kterého prvku okolí vstup přišel. Předpokládá se, že tato informace je součástí vstupu $x_1$ .
Paní Vomáčková v oddělení objednávek přijala objednávku pana Zlámala.	Vstup $x_1$ je z množiny vstupů $X_k$ což znamená, že jej systém <b>K</b> může zpracovat
Paní Vomáčková objednávku zařadila do přijatých objednávek a současně uvědomila sklad. Vyžádala si informaci o možném termínu vyřízení objednávky.	Systém <b>K</b> se dosud nacházel ve stavu $s_1$ , (tedy bez informace o vstupu $x_1$ ). Zařazením objednávky-vstupem $x_1$ se situace mění. Působením vstupu $x_1$ převádí operátor přechodu <b>p</b> systém <b>K</b> ze stavu $s_1$ do stavu $s_2$ . (zápis <b>p</b> : $(x_1, s_1) \rightarrow s_2$ )  Přitom stacionární systém <b>K</b> uvažujeme jako nestrukturovaný, a proto nás nezajímají jeho vnitřní vazby.
Paní Vomáčková připravila panu Zlámalovi odpověď v tom smyslu, že jeho objednávka byla přijata a že bude v určitém termínu vyřízena. Poté odpověď Knižního klubu odeslala na jeho adresu.	Systém <b>K</b> se již nachází ve stavu $s_2$ . Nyní pod vlivem původního vstupu $x_1$ a nového stavu $s_2$ formuje operátor výstupu <b>v</b> výstup $y_1$ systému <b>K</b> a směřuje jej do okolí (k prvku okolí <b>Z</b> ). (zápis <b>v</b> : $(x_1, s_2) \rightarrow y_1$ )  Přitom u stacionárního systému už nerozlišujeme kterému prvku okolí byl výstup poskytnut. Předpokládá se, že tato informace je obsažena ve výstupu $y_1$ .

Zobrazení činnosti společenského objektu stacionárním systémem

### **Formalizace struktury systému**

Dále uvažujeme strukturovaný systém, pozorovaný na jedné stanovené rozlišovací úrovni. Pro formalizaci struktury systému stačí užít dříve vymezený pojem vazba, jako bezprostřední spojení dvou prvků systému. Vychází se z klasických druhů spojení, tj. **seriového, paralelního a zpětné vazby**, přičemž se neuvažují přechodová a výstupní funkce a místo množiny stavů lze uvažovat o množině uspořádaných dvojic vstupů a výstupů. Význam přechodové a výstupní funkce se projeví až při formalizaci chování systému, resp. prvku. Je zřejmé, že spojení prvků je realizováno tak, že výstupy, resp. části výstupních řetězců jednoho prvku jsou přivedeny jako vstupy prvku druhého.

### **Typy spojení dvou prvků a zápis struktury systému**

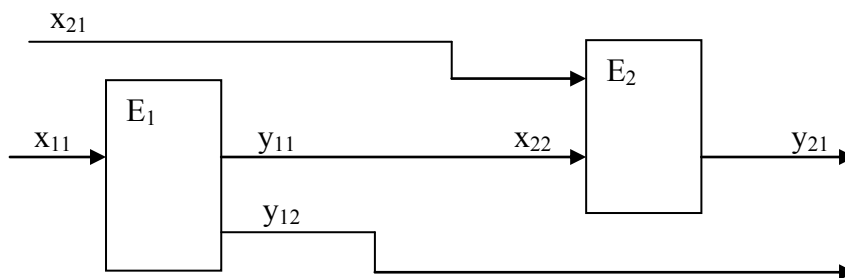
Bud'te  $x_1$  a  $y_1$  vstupní a výstupní řetězce a prvku  $E_1$ ,  $x_2$  a  $y_2$  vstupní a výstupní řetězce prvku  $E_2$ .

Nechť platí:  $x_1 = (x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1k})$ ,  $x_2 = (x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2i}, \dots, x_{2n})$ ,  $y_1 = (y_{11}, y_{12}, \dots, y_{1j}, \dots, y_{1m})$ ,  
 $y_2 = (y_{21}, x_{22}, \dots, y_{2p})$ .

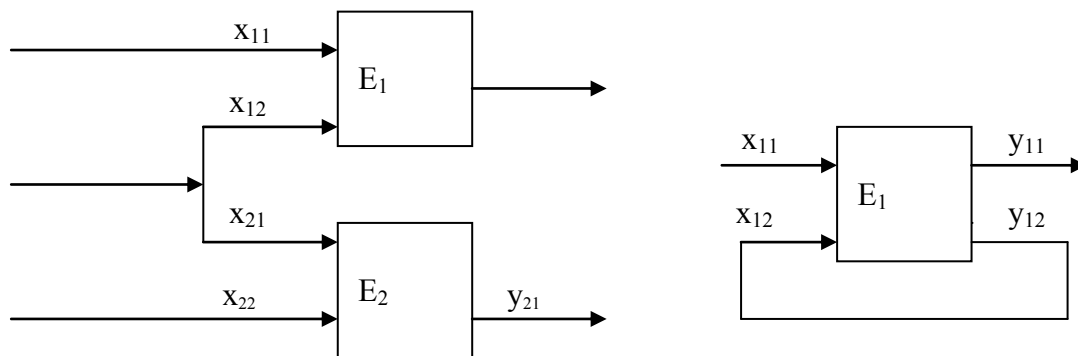
Pro některá  $x_{2i}$  a  $y_{1j}$  necht' platí  $y_{1j} = x_{2i}$ , kde  $i = 1, 2, \dots, n$  a  $j = 1, 2, \dots, m$ .

K popisu spojení prvků  $E_1$  a  $E_2$  využijeme vazební matici  $M_{mn}$ , kde  $m$  je počet řádků matice, označující počet výstupních složek a  $n$  je počet sloupců matice, označující počet vstupních složek účastnících se spojení. Prvky matice  $M$  mají hodnotu 1, jestliže existuje spojení (vazba) mezi složkou výstupního řetězce  $y_1$  a složkou vstupního řetězce  $x_2$ , hodnotu 0, pokud spojení mezi složkami řetězců neexistuje. Vazební matice je tedy obecně matice typu  $m/n$  tvořená prvky 0 a 1, přičemž v každém sloupci může být maximálně jedna 1. Každá složka vstupního řetězce  $x$  může být tvořena pouze jednou složkou výstupního řetězce  $y$ .

Je-li  $m > n$ , pak  $m-n$  řádků matice jsou nuly a tedy  $m-n$  výstupů prvku  $E_1$  se spojení neúčastní. Zobecněním výše uvedeného přístupu je definováno spojení většího počtu prvků.



Obr.3 Sériové spojení dvou prvků



Obr.4. Paralelní spojení dvou prvků a zpětná vazba

### Příklad

Vyjádřete vazební maticí výše uvedená spojení prvků  $E_1$  a  $E_2$ .

#### a) Sériové spojení (Obr.3)

Prvek  $E_1$  je definován:  $X_1 = \{x_{11}\}$ ,  $Y_1 = \{y_{11}, y_{12}\}$ ,

Prvek  $E_2$  je definován:  $X_2 = \{x_{21}, x_{22}\}$ ,  $Y_2 = \{y_{21}\}$ ,

Nechť platí:  $y_{11} = x_{22}$

Vazební matice pak má tvar:  $y_{11} = 0 \cdot x_{21} + 1 \cdot x_{22}$

$$y_{12} = 0 \cdot x_{21} + 0 \cdot x_{22}$$

tj. 
$$M_{12} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

### b) Paralelní spojení (obr.4)

Prvek  $E_1$  je definován:  $X_1 = \{x_{11}, x_{12}\}$ ,  $Y_1 = \{y_{11}\}$ ,

Prvek  $E_2$  je definován:  $X_2 = \{x_{21}, x_{22}\}$ ,  $Y_2 = \{y_{21}\}$ ,

Mezi  $E_1$  a  $E_2$  spojení neexistuje.

Vazební matice pak má tvar:  $y_{11} = 0 \cdot x_{21} + 0 \cdot x_{22}$  tj.

$$M_{12} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

### c) Zpětná vazba (Obr.4)

Prvek  $E_1$  je definován:  $X_1 = \{x_{11}, x_{12}\}$ ,  $Y_1 = \{y_{11}, y_{12}\}$

Platí tedy:  $y_{12} = x_{12}$

Vazební matice má pak tvar:  $y_{11} = 0 \cdot x_{11} + 0 \cdot x_{12}$

$y_{12} = 0 \cdot x_{11} + 1 \cdot x_{12}$  tj.

$$M_{11} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Buďte  $E_1, E_2, \dots, E_n$  prvky systému. Je-li spojen prvek  $E_i$  s prvkem  $E_j$ , pak toto spojení lze maticově zapsat  $y_i = M^{ij} x_j$ . Všimněme si, že uvedené spojení má směr, vyjádřený indexy, tedy spojení, směřující od prvku  $E_i$  k prvku  $E_j$ . Maticový zápis opačného vztahu, tedy spojení prvku  $E_j$  s prvkem  $E_i$  bude odpovídat jiný zápis  $y_j = M^{ji} x_i$ .

Vazební matice popisující strukturu systému (propojení všech prvků) má tvar:

$$M = \begin{pmatrix} M^{1,1} & \dots & \dots & M^{1,n} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ M^{n,1} & \dots & \dots & M^{n,n} \end{pmatrix}$$

Nevýhodou těchto metod je požadavek na velmi dobrou znalost různých matematických oborů a matematické terminologie. To je důvod, proč analytici z řad nematematicků raději používají grafické modely.

### Shrnutí

Systémový přístup se stal základem systémové vědy, která má dnes již mnoho disciplín. Obecná teorie systémů se zaměřuje na organizaci (vyšetřování statických strukturních vlastností), na chování (vyšetřování složitých kauzálních vztahů) a na řízení (dynamické vlastnosti) abstraktních systémů. Tyto abstraktní systémy obsahují abstraktní jevy a řídí se principy kauzality, strukturovanosti a celistvosti. Zápis systému můžeme matematicky formalizovat, přičemž matematická formalizace systému vychází z matematické teorie množin.

### Otázky k zamyšlení

1. Jaké znáte disciplíny systémové vědy?
2. Vysvětlete základní typy relací, které používá obecná teorie systémů.

3. Jaká je rozdíl mezi stacionárním a dynamickým systémem?
4. Popište fungování stacionárního systému.

# 3.KAPITOLA - KYBERNETIKA

## Úvod

Vysloví-li se termín „kybernetika“, obvykle si představíme stroj nebo skupinu strojů, které jsou v té či oné míře schopny nahradit člověka. Představujeme si stroje, které dokáží řídit chod továrny, řešit matematické úlohy, nahrazují lidské orgány apod. takové představy se ale dotýkají jen jedné části kybernetiky, a to technické kybernetiky. Problémy, kterými se kybernetika zabývá, jsou podstatně rozsáhlejší a mají i abstraktní charakter.

Z historického hlediska se dějiny kybernetiky odvozují od starořeckého filozofa Platóna, který tento pojem používal v souvislosti s ideálním uspořádáním a řízením státu. Moderní kybernetika se zrodila až v polovině 20. Století, kdy se s nástupem vědeckotechnické revoluce začali lidé zabývat objekty značné složitosti, které měly obecně interdisciplinární charakter. Byl to však americký vědec, profesor matematiky na univerzitě v Massachusetts Norbert Wiener, který ve své knize *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine* (Kybernetika neboli řízení a sdělování v živých organismech a strojích; 1940) první postřehl zásadní jednotu principů sdělování, regulace a řízení ve všech objektech, nezávisle na tom, zda se jedná o mechanické, neživé objekty, nebo o živé organismy.

**Definice kybernetiky:** (N.Wiener): Předmětem kybernetiky je zkoumání procesů řízení a zpracování informací v technických systémech i živých organismech a kolektivech skládajících se z živých organismů a technických systémů.

## 3.1. STRUKTURA KYBERNETIKY

V současné době dělíme kybernetiku na tři základní skupiny: *teoretickou, technickou a aplikovanou*.

*Teoretická kybernetika* je založena na principu kybernetické abstrakce, pracuje s abstraktními kybernetickými modely (kybernetické systémy).

*Technická kybernetika* se zabývá především konstrukcí a způsobem ovládnání automatických výpočetních systémů. Slouží k realizaci výsledků získaných převážně metodami teoretické kybernetiky.

Třetí a neméně důležitou skupinou jsou *kybernetické aplikace*. Cílem je využití výsledků teoretické a technické kybernetiky v oblastech, v nichž se studují objekty a struktury značné složitosti (bionika, robotika, umělá inteligence apod.) se záměrem je řídit.

## 3.2. TEORETICKÉ SOUČÁSTI KYBERNETIKY

Teorie, které tvoří základ kybernetiky jsou: *Teorie informace, Informatika, Teorie automatů, Teorie řízení a Teorie algoritmů* (viz Obr.2).

Jednou z charakteristických vlastností kybernetiky je vysoký stupeň abstrakce. Jedná se o to, že kybernetické teorie musí být zcela obecné, nezávislé na materiálních stránkách zkoumaných objektů a fyzikální podstatě v nich probíhajících procesů. Při zkoumání je tedy nutné opustit úroveň konkrétna a přejít na úroveň vyšších abstrakcí.

Uskutečnit proces abstrakce znamená vytvořit abstraktní systémový model (definovat systém na objektu), přičemž při jeho definici je nutno vzít do úvahy nejen charakteristické vlastnosti objektu, ale i poznatky, které o něm vyslovily speciální vědy. Při procesu abstrakce tedy vznikají dvě základní otázky: Co je podstatné pro zkoumání a od čeho je možno abstrahovat?

### 3.3. ZÁKLADNÍ POJMY KYBERNETIKY

#### Stav

Stav systému je rozpoložení systému v pozorovaném okamžiku (srovnej s pojmem stav v definici stacionárního systému). Stav bývá vyjádřen hodnotami proměnných, důležitých pro existenci a funkci systému (srovnej – existenci systému vyjadřuje struktura a projevy systému chování).

#### Transformace

Základním pojmem kybernetiky je pojem **změna**. V podstatě vyjadřuje to, že se objekt změnil v čase nebo v jiné dimenzi (nákladech, kvalitě apod.). Tytéž vlastnosti objektů jsou předmětem studia obrazů těchto objektů – systémů (srovnej s pojmy organizace a řízení systému v 1.kapitole).

Ve stacionárních systémech znamená změna přechod mezi dvěma stavy. Výchozí se nazývá **vzor**, konečný **obraz**. Příčina, která změnu způsobila, se nazývá vstup, forma změny je popsána **operátorem**. Operátor který vyvolává pod vlivem vstupu přechod mezi dvěma stavy systému, se nazývá **transformace** (z čistě matematického hlediska by bylo přesnější – relací). Podle typu relace se rozeznává několik druhů transformací: **jednoznačná, víceznačná, jednojednoznačná, uzavřená, konečná**.

Transformace je změna stavu systému realizovaná operátorem transformace.

#### Varieta

Jednoznačná transformace se vyznačuje tím, že operátor převede systém pod vlivem vstupu z daného stavu do jediného stavu následujícího. Kybernetika se však zabývá analýzou a studiem možností řídit objekty k předem zadaným cílům (stavům systému, považovaným za cílové nebo z nějakého hlediska za optimální – viz níže).

Jinými slovy to znamená, základní otázky řízení lze odpovědět tehdy, uvažujeme-li nejen chování objektu, které jsme měli možnost sledovat, ale i chování, které objekt „mohl“ realizovat. To ovšem předpokládá, že transformace mezi dvěma po sobě následujícími stavy systému bude víceznačná. Taková transformace, která vyjadřuje možnost přechodu systému z daného stavu do jednoho z několika stavů bezprostředně následujících je výsledkem operátoru, který je vyjádřen statistickým nebo pravděpodobnostním rozložením na množině stavů systému. Operátor má potom statistický nebo pravděpodobnostní charakter.

Varietou se pak nazývá celkový počet vzájemně rozlišitelných stavů, bezprostředně dosažitelných z daného stavu systému. I když se zdá, že poznání variety je jednoduchým procesem, nemusí tomu tak být vždy. Varieta množiny dosažitelných stavů totiž není pouze vnitřní vlastností pozorovaného objektu, ale souvisí i pozorovatelem – konceptorem.

#### Příklad

Máme konečnou množinu různobarevných pastelek. Člověk s dobrým zrakem rozliší všechny pastelky. Barvoslepý ne. Varieta, kterou určil zdravý člověk se pak nutně liší od variety člověka barvoslepeho.

Má-li být varieta přesně definována, musí být specifikován i pozorovatel (konceptor) a jeho rozlišovací schopnosti (srovnej rozlišovací úroveň systému, volená konceptorem).

## Stabilita

Při studiu objektů je důležité nejen jejich chování (trajektorie vstupů, stavů a výstupů), ale i oblast jejich aktivity, tj. za jakých podmínek jsou schopny si udržet určité vlastnosti. **Dolní hranici oblasti aktivity** tvoří případ, kdy je ohrožena existence systému (organizovanost systému, vyjádřená jeho strukturou, je narušována a hrozí rozpad spojení mezi prvky systému). Horní hranici oblasti aktivity je případ, kdy systém dosáhl cílového stavu nebo jeho funkce je z nějakého hlediska optimální (chování systému splňuje zadanou podmínku – systém dosáhl cílového chování).

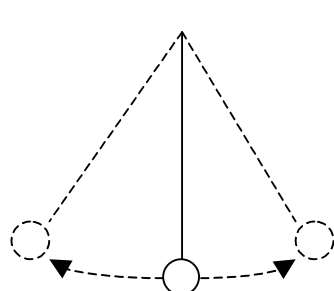
Kybernetika se zabývá studiem podmínek, za kterých systém může dosahovat a udržet si předem stanovený stav, nebo předem stanovené cílové chování. Výsledkem je poznání, zda existuje taková trajektorie vstupů, která vede k horní hranici oblasti aktivity systému, a která umožní systému, aby trvale strval v tomto stavu. Pokud toho lze dosáhnout, říkáme, že systém dosáhl rovnovážného stavu v horní hranici aktivity.

Rovnovážný stav může být stabilní nebo nestabilní. Proti udržení systému v horní hranici aktivity totiž v reálných podmínkách působí rušivé vlivy. Ty mohou být rovněž vnímány jako určitý druh vstupů působících na systém. Jsou to však vstupy nežádoucí z hlediska udržení systému v oblasti rovnovážného stavu. Kybernetika svými metodami usiluje o nalezení takových uměle zavedených vstupů do systému, které by zajistily systému setrvávat v rovnovážném stavu i za působení rušivých vstupů. Na obrázku 5a. je znázorněn rovnovážný stav, do něhož se systém vrací sám po každém působení rušivých vstupů, které jej z tohoto stavu dočasně vychýlí. Takový rovnovážný stav označujeme jako stabilní. K udržení systému v tomto stavu není zapotřebí na systém působit dalšími uměle vyvolanými vstupy.

Jiná situace je zobrazena na obr.5b. Systém se působením rušivých vlivů vychýlí z rovnovážného stavu a pomine-li jejich působení, systém nemá vlastní schopnost se do původního rovnovážného stavu vrátit. takový rovnovážný stav označujeme jako nestabilní. K návratu do rovnovážného stavu je zapotřebí systém navracet působením dodatečných vstupů a často i úpravou struktury systému doplněním dalších vazeb mezi prvky systému – obvykle zpětných vazeb.

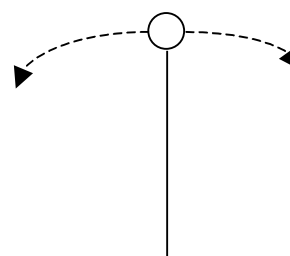
## Příklad

Typickým příkladem stability, resp. nestability reálného objektu je kyvadlo.



(a)

stabilní rovnovážný stav



(b)

nestabilní rovnovážný stav

## Obr. 5: Stabilní, nestabilní a rovnovážný stav

### Regulace

Pojem regulace přímo navazuje na pojem stability systému. Vyjadřuje právě tu činnost, která je spojena s udržováním určité veličiny (veličin), považované konceptorem za kritickou nebo rozhodující pro existenci nebo funkci systému, ve stanoveném rozmezí nebo na hodnotě blízké k hodnotě předem stanovené, cílové. Někdy je zapotřebí tuto veličinu, kritickou pro udržení stability rovnovážného stavu systému, měnit podle předem stanoveného programu nebo ji měnit v souladu s předem neznámým průběhem rušivých vlivů tak, aby byl tento vliv na systém eliminován ve prospěch trvalé udržení jeho stability.

Regulací systému je tedy míněno takové účelné působení na systém, jehož smyslem je eliminovat působení rušivých vlivů (vstupů) na systém a trvale udržovat systém v předem stanoveném rovnovážném stavu (většinou vůči okolí systému) nebo udržovat kritické proměnné systému v předem stanovených mezích.

K účinné regulaci systému bývá obvykle v rámci systému vytvořen **specializovaný regulační subsystém** (Obr. 5), který monitoruje působení rušivých vlivů na systém a podle předem stanovených programů ovlivňuje specializovanými vazbami (většinou zpětnými vazbami) stav systému tak, aby nedošlo k porušení základní struktury systému a regulované proměnné byly udrženy ve stanovených mezích.

### Řízení

Pro řízení systému je obdobně, jako pro regulaci systému, většinou nezbytné vytvořit v rámci systému **specializovaný řídicí subsystém**, vedle základního subsystému, generujícího funkci, pro níž byl systém vytvořen.

Řízení je účelné a cílově zaměřené působení řídicího subsystému na řízený subsystém, zaměřené na vyvolání cílového chování (řetězce výstupů nebo řetězce stavů) řízeného subsystému požadovaného konceptorem.

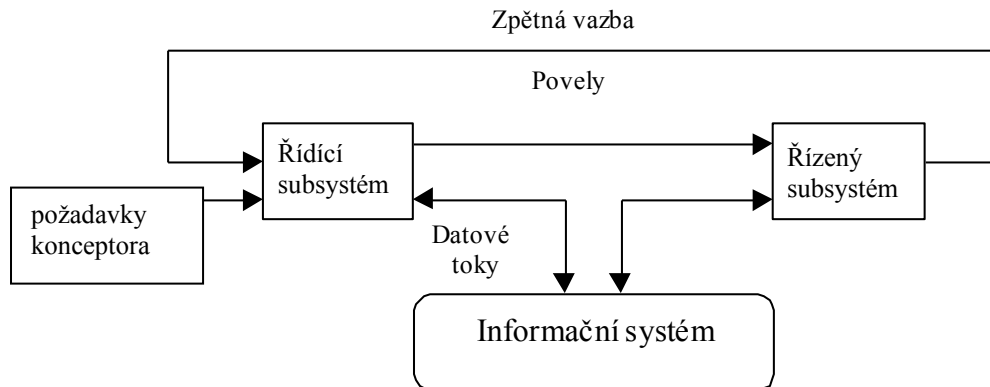
Požadovaný cílový stav většinou konceptor zadává řídicímu subsystému nebo jej prostřednictvím řídicího subsystému uplatňuje.

Regulační subsystém navazuje svojí funkcí na řídicí subsystém v tom, že udržuje cílový stav nebo proměnné, dosažené působením řídicího subsystému, ve stanovených mezích. Tím udržuje řízený systém v **dynamické rovnováze** (tj. v rovnovážném stavu trvale v čase, tj. na celé trajektorii cílových stavů).

Někdy bývají řídicí a regulační funkce integrovány v jediném řídicím subsystému. V řízeném subsystému se uskutečňuje základní funkce systému, zatímco z řídicího subsystému vychází aktivní ovlivňování řízeného subsystému s cílem zabezpečit v každém okamžiku stabilitu systému jako celku a současně toho, aby skutečné hodnoty kritických proměnných (výstupů a stavů systému) dosahovaly požadovaných veličin. Toto aktivní ovlivňování probíhá na základě **informací**. Informace dodávají poznatky o stavech řízeného systému, jeho okolí a vnějších podmínkách, které mají význam pro činnost subsystému řízení (Obr. 6.).



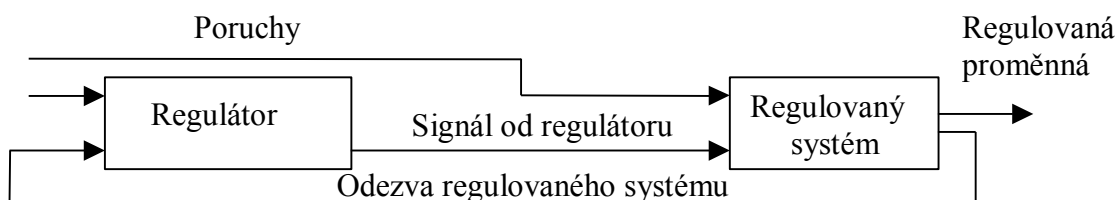
Do subsystému řízení bývají integrovány i vyšší funkce ovlivňování systému spojené s organizací systému – změnou struktury systému (srovnej 1.kapitola organizace systému). Jedná se především o účelné doplňování spojení mezi prvky systému tzv. **zpětnými vazbami**. Zpětné vazby jsou do systému především zařazovány proto, aby bylo možno uvnitř systému přenášet informace, nezbytné k regulaci systému (k udržování **dynamické stability systému**, tj. trvalé stability v čase).



Obr.6. Systém řízení

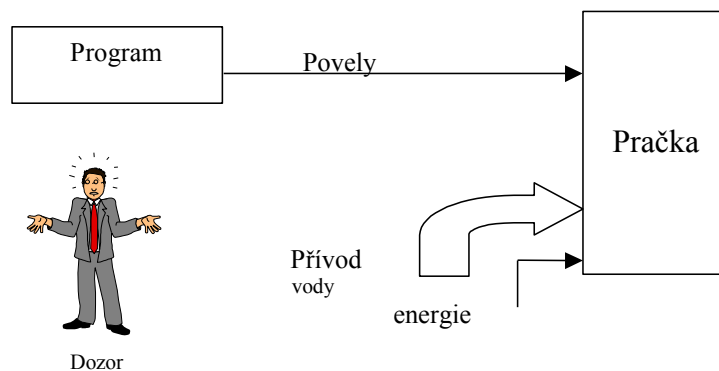
Posuzujeme-li možné způsoby cílevědomého působení na systém, ukazuje se účelné rozlišovat mezi sledováním (monitorováním) systému a jeho řízením.

Monitorováním systému rozumíme získávání relevantních informací o stavu systému bez současného působení na systém.



Obr. 7. Jednoduchý regulační systém

Z hlediska rozhodovacích procesů je nejdůležitější řídicí systém. Jak již bylo uvedeno, řízením se rozumí působení na systém za účelem dosažení jeho požadované funkce, jeho přibližování k předem vymezenému cíli. Toto působení zahrnuje monitorování, projektování struktury a chování systému a jeho následné ovlivňování ve zvolených dimenzích (čase, nákladech, kvalitě atp.).



Obr.8. Jednoduchá forma řízení

Uvedený příklad (Obr.8.) ovlivňování patří mezi tzv. **otevřená řízení**. Základní nedostatek tohoto řízení spočívá v tom, že řídicí systém (zde program) ani dozor nedostávají zpět informace o tom, zda činnost řízeného systému odpovídá požadavkům. Dalším nedostatkem tohoto řízení je to, že při závadě nebo poruše v řízeném systému může dojít k nežádoucí činnosti, neboť tok řídicích povelů zůstává nepřerušen. Z tohoto důvodu se při řízení častěji uplatňují **uzavřená řízení**, která obsahují zpětnou vazbu mezi řízeným a řídicím systémem (Obr. 6.).

Podle cílů řízeného systému se hovoří o řízení:

- **cílovém**, hledání optimální trajektorie systému směřující k předem stanovenému cíli
- **stavovém**, cíl systému není předem znám a trajektorie systému vzniká postupně zlepšujícími se stavy systému. Je známo pouze kritérium hodnocení dosaženého stavu.

## Shrnutí

V polovině 20. století položil Norbert Wiener základy kybernetiky – zkoumání procesů řízení a zpracování informací v technických systémech i živých organismech a kolektivech skládajících se z živých organismů a technických systémů. Při zkoumání pomocí kybernetiky vytváříme abstraktní systémový model. Při použití metody abstrakce musíme rozpoznat co je podstatné pro zkoumání a od čeho je možné abstrahovat. Kybernetika se zabývá stavem systému, jeho změnou (transformací), varetou, stabilitou, regulací systému i jeho řízením. Řízení je aktivní ovlivňování řízeného subsystému na základě informace. Pro udržení dynamické stability systému jsou v systému zakomponovány zpětné vazby, které přenášejí informace uvnitř systému.

## Otázky k zamyšlení

1. Jaký je předmět zkoumání kybernetiky?
2. Vysvětlíte rozdíl mezi stabilním rovnovážným a nestabilním rovnovážným stavem.
3. Uveďte příklad systému v dynamické rovnováze.
4. Vysvětlíte rozdíl mezi otevřeným a uzavřeným řízením.
5. Vysvětlíte funkci regulačního subsystému.

## 4. KAPITOLA – INFORMATIKA A INFORMACE

### 4.1. INFORMATIKA A INFORMACE

**Informatikou v dalším rozumíme obor lidské činnosti, který se zabývá vytvářením obrazů o reálném světě.** Soustřeďuje především pozornost na to, jak obrazy světa vznikají zpracováním, jak jsou zpracovávány, jaké nástroje a metody se k tomu využívají, jak mohou být výsledky získaného poznání využity. Z definičních pojetí můžeme uvést názor P. Mosse, že „informatika je obor, který umožňuje nacházet taková přiblížení světa člověku, která dovolují, aby člověk data o reálném objektu v pozorovaném světě přijímal na jiném místě, než je objekt sám“ (Moss 1993:8).

Informatika je pojímána jako teoretická i jako aplikovaná disciplína. **Informatika jako teoretická disciplína** se zabývá teorií informace, metodologií zpracování dat a organizací informačních procesů.

**Informatika jako aplikovaná disciplína** se zaměřuje na účelnou a účinnou komunikaci a využití dat. pozornost se věnuje dílčím operacím, jako jsou sběr, přenos, uchovávání, zpracování a v určité míře i vyhodnocování a aplikační zhodnocování dat. jde především o operace, které představují „technologické aspekty“ práce s informacemi. Ty jsou dnes zásadně ovlivněny moderní technikou, především propojením počítačů a telekomunikací. Právě tato technika (hardware), programové vybavení (software) spolu s vhodnou organizací práce, představuje moderní informační technologie (IT).

**Klíčovým pojmem v informatice je pojem informace.** Je to právě pochopení podstaty informace, které má zásadní význam pro chápání informatiky samé. a informační management.

Ve světové literatuře a praxi je pojem informace pojímán v mnoha rozdílných významech. Tuto skutečnost je pojem informace užívá. Tak například v obvyklém každodenním životě se informací rozumí to, co je prezentované hromadnými sdělovacími prostředky, co potřebujeme pro dorozumění s druhými lidmi, co potřebujeme pro dobré rozhodování, co snižuje naši nejistotu v jednání apod.

#### *Formalizované pojetí informace*

Ve vědecké literatuře se s pojmem informace setkáváme ve formalizované podobě. Ve třicátých letech minulého století se objevily první teoretické práce amerického matematika a fyzika Shannona, který definoval informaci v souvislosti s neurčitostí nějakého náhodného děje či varetou při rozhodování. v jeho pojetí je informace definována následovně:

Informace je míra množství neurčitosti nebo nejistoty o nějakém náhodném ději, odstraněná realizací tohoto děje.

Předpokládejme, že rozhodovatel má pře sebou konečný počet vzájemně se vylučujících jevů), které mohou nastat v následujícím okamžiku (variant rozhodnutí z nichž může jednu zvolit). Vzpomeň pojem varetia jevů, varianty rozhodnutí apod. Víme, že jeden z těchto jevů určitě nastane (jedna z variant bude vybrána, zvolena). Nevíme však, který to bude (pro kterou variantu se rozhodovatel rozhodne). Rozhodovatel stojí před neurčitostí, vyjádřenou

pravděpodobnostmi realizace jednotlivých dílčích jevů (nebo také před variantami, které již v minulosti volil s rozdílnou četností). Pravděpodobnosti realizace jednotlivých jevů (variant) jsou  $p_1(x), \dots, p_n(x)$ . Pro číselné ocenění stupně neurčitosti, která bude odstraněna realizací jednoho dílčího děje (výběrem konkrétní varianty) je třeba zvolit nějakou funkci, která by ji vyjádřila kvantitativně.

Definice: Buď  $X$  množina výsledků náhodného děje,  $x$  výsledek realizace a  $p(x)$  pravděpodobnost tohoto výsledku. Každému  $x$  z  $X$  pak lze přiřadit reálné číslo  $I(x)$ , nazývané **vlastní informace** o výsledku  $x$ , pro něž platí:

$$I(x) = -\log p(x)$$

za těchto podmínek:

$\log$  je o základu dvě,

$(0 \leq p(x) \leq 1)$ ,

jedná se o diskrétní případ rozhodování

Množství informace o velikosti  $I(x)$  je tedy ta část nejistoty, která bude (byla) odstraněna realizací dílčího děje (výběrem dílčí varianty).

Z formálního hlediska je však nutné ještě postihnout míru neurčitosti celkového děje, tedy průměrnou míru nejistoty, před níž pozorovatel stojí před realizací děje. I tuto míru nejistoty je nutné vyjádřit nějakou kvantifikovanou veličinou. Americký matematik Shannon tuto veličinu zavedl a pojmenoval ji **entropie** (název si vypůjčil z fyziky). Entropie tak vyjadřuje míru nejistoty obsažené v nějakém náhodném ději.

Definice: Buď  $X$  množina možných výsledků jevu  $X$ ,  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  a  $\{p(x_1), p(x_2), \dots, p(x_n)\}$  množinu pravděpodobností jejich výskytu. Entropií náhodného jevu  $X$  pak nazýváme číslo

$$H(X) = - \sum_{x \in X} p(x) \log p(x) = \sum_{x \in X} p(x) I(x)$$

kde  $I(x)$  je vlastní informace obsažená ve výsledku  $x$ .

Entropie tedy stanoví v každém okamžiku průměrné množství informace v nějakém probíhajícím ději.

Otázkami formalizované teorie informace se nebudeme dále zabývat, pouze si uvědomíme, že na těchto základech je postaveno řízení a sdělování ve strojích a jsou na ní založeny telekomunikační systémy včetně ochranných kódů přenosu informací. Blíže např. Bašta 1989, Liebenau, 1993, Wiener 1969.

### ***Významové pojetí informace***

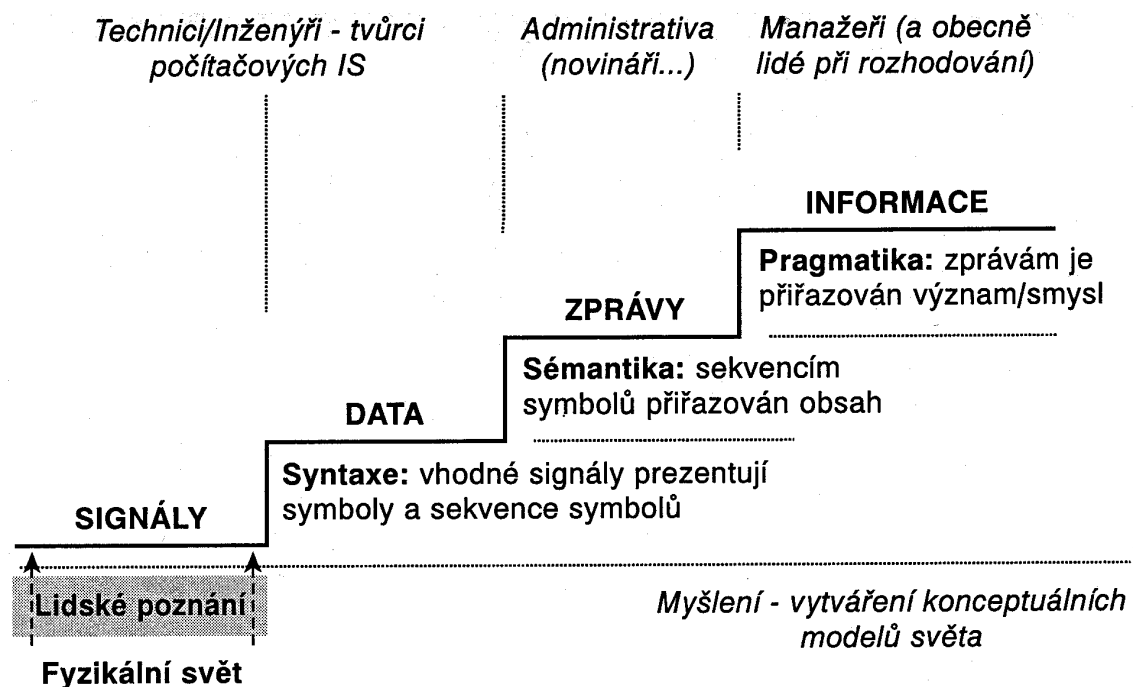
**V dalším výkladu se budou informacemi rozumět data, kterým jejich uživatel v procesu interpretace přisuzuje určitý význam.** Podrobně definuje informaci ČSN 36 9001. Uvádí: Údaj (data) je obraz vlastností objektu, vhodně formalizovaný pro přesnost, interpretaci, nebo zpracování prostřednictvím lidí nebo automatů,... Informace je význam, který člověk přisuzuje údajům (datům).

Jako zásadní vlastnost člověka jsme uvedli jeho schopnost využívat informaci prezentovanou pomocí znaků, které vyjadřují význam. V této souvislosti je třeba mít na paměti velmi zásadní rozdíl, mezi formalizovaným a významovým určením informace:

- **formalizované pojetí informace** je vztaženo k organizovanosti hmoty (energie) a je tedy objektivní, na člověku nezávislé (obdobně všechny odvozené pojmy v rámci teorie informace, jako je množství informace, entropie apod.),
- **významové pojetí informace** je vztaženo k účelu, který člověk tvorbou obrazu o světě sleduje a tudíž všechny pojmy v rámci významového pojetí informace jsou podřízeny úrovni lidského poznání a zájmům, které člověk nazíráním a vysvětlováním světa sleduje.

Vrátíme-li se k významovému pojetí informace, jsou to právě sekvence znaků (symbolů), zvolené člověkem, které nesou informaci. Tyto sekvence jsou běžně označovány jako data, zpracovávaná pravidly syntaxe, sémantiky a pragmatiky. Na Obr. 9. je zřetelně vidět vývoj tvorby informace v jednotlivých rovinách:

- rovina volby symbolů (znaků),
- rovina syntaxe - sestavování znaků do řetězců (sekvencí znaků) – tvorba dat,
- rovina sémantiky - přiřazování obsahu jednotlivým sekvencím – tvorba zpráv,
- rovina pragmatiky - přiřazování významu (smyslu) jednotlivým zprávám – tvorba informace



*Při „zdolávání jednotlivých stupňů“ na cestě k informaci, využívané v managementu, je nutné v procesu interpretace přiřadit syntaktické, sémantické a pragmatické aspekty.*

Obr. 9. Vývoj informace v jednotlivých rovinách užití.

zpracováno podle J.Liebenaua, J.Backhouse: “Understanding Information“ („Porozumění informacím“ (Libenau 1990).

Každá rovina má určitá pravidla, která umožňují přenášet a vyhodnocovat informace s minimální ztrátou, která by mohla vzniknout zaměnitelností znaků, dat zpráv i konečné informace tím, že některá část přenášených entit znaků bude zkreslena fyzickým šumem.

Proto je na začátku řetězce připojena důležitá rovina fyzikálního prostředí, které je základem fyzického přenosu sekvencí symbolů v podobě signálů. Právě tato rovina činí největší obtíže při sběru, ukládání, přenosu a vyhodnocování informací mezi dvěma stanovišti, mezi odesilatelem a příjemcem.

### *Jazyk a jeho význam v poznávání a zobrazování světa*

Pro oblast managementu a podnikání je typické a zároveň nesmírně důležité, že lidé převážnou část informací vyjadřují pomocí jazyka, další část pomocí jiných znakových soustav, např. neverbální komunikace.

Spojení informace s jazykem je záležitostí tzv. „sémiotického“ pojetí informace (Bašta 1989). Sémiotika, jako nauka o znacích a jejich významu rozlišuje pouze data, zprávy a informace. Jazyk chápe jako soubor znaků a pravidel mezi nimi. Pojetí jazyka pak není omezeno pouze na běžný hovorový jazyk, ale uvažuje mnohem širší spektrum jazyků, jako např. matematiku a řadu dalších umělých jazyků (např. programovacích jazyků). Informace je pak pro sémiotiku nejen zdrojem, ale i produktem lidského poznání a myšlení, tedy do jisté míry determinuje způsob tvorby informací a způsob vnímání světa (tvorbu dalších obrazů světa). Měli bychom si tedy uvědomit, že prostřednictvím jazyka chápeme svět, a formulujeme k němu svůj vztah. Prostřednictvím jazyka se sdružujeme a formy těchto sdružení (skupin) udržujeme. Lidská schopnost využívat jazyk pro interpretaci informace je přitom podmíněna individuálním učením, zkušenostmi, osvojovanými hodnotami, sdílenou kulturou. Zde je tedy zvláště patrný velký význam komunikačních dovedností manažerů.

### *Interpretace informace a hodnota informace*

Bez ohledu na skutečnost, že vysvětlení a pochopení přenášené informace (tedy efektivní vztah mezi odesilatelem a příjemcem informace) je silně podmíněn a usnadněn sdílenou kulturou oběma komunikujícími subjekty, je velmi důležitá subjektivní interpretace informace. I v rámci jedné kultury mohou být stejná data zcela rozdílně interpretována. Teprve v procesu interpretace získávají data význam a informace hodnotu. Pokud není příjemce dat schopen informaci interpretovat, pak pro něj žádnou hodnotu nepředstavuje. Protože interpretace informace je závislá na hodnotách, vyznávaných příjemcem, může být táž informace interpretovaná různě a individuálně jí může být přisouzena velmi rozdílná hodnota.

Odtud pramení i vysvětlení mnohdy nízké účinnosti komunikace mezi manažery a zaměstnanci podniku. Správná interpretace informace je totiž podmíněna stupněm (mírou) vyznávání těchto **podnikových** (skupinových) **hodnot** mezi komunikujícími subjekty. Interpretace je také závislá na **kontextu**, v němž je informace chápána a vyhodnocována. K tomu, aby byla informace správně příjemcem pochopena je nezbytné, aby panovala mezi odesilatelem a příjemcem shoda v posuzování závažnosti a významu, který oba přikládají podmínkám jevů a dějů, které informace zobrazuje, o nichž vypovídá.

Data sama jsou pouze nositeli potenciální hodnoty informace. Data tedy sama o sobě hodnotu nemají. Dostávají ji až vzhledem k potřebám a zájmům příjemce, až jsou považována za informace. Proto se může teprve informace stát zbožím a být předmětem obchodu. Jsou-li obchodována data, potom jsou příjemcem (klientem) považována za zdroj poznání a tedy za velmi pravděpodobné informace.

Nedostatečné rozlišení mezi daty a informacemi má v praxi za následek často omezování práce s počítači na práci s daty. Práce s počítačem je přitom pouze prostředkem (kvalifikačním předpokladem, výhodou) pro práci s informacemi. Rozhodující je však schopnost individuální interpretace dat, která z počítačů získají.

## 4.2. SYSTÉM JAKO POZNÁVANÝ ŘÁD

Pro složité, zejména pak sociální systémy bývá vhodné při řešení náročnějších úloh informačního managementu aplikovat poznatky o systému jako o poznávaném řádu.

**Řádem chápeme takové uspořádání prvků a vazeb systému, které umožňuje předpokládat jeho další chování.** Znamená to, že poznání určité prostorové, časové, či hodnotově vnímané části systémového celku nám umožňuje vytvářet správná očekávání, týkající se systému jako celku nebo jeho zbývajících částí. Může jít alespoň o očekávání, která mají z hlediska pozorovatele dostatečně vysokou pravděpodobnost, že se ukáží jako správná. Díky tomu vzniká možnost řízení či kontroly chování systému na základě neúplné znalosti všech jeho komponent (prvků a vazeb). Stačí jen poznání tohoto řádu respektovat a v souladu s ním do systému zasahovat. Systém pak ve svém chování bude reagovat očekávaným způsobem.

K pojetí řádu uvádí např. F.A.von Hayek: „Řád je nepostradatelným pojmem pro diskusi o všech složitých jevech, v nichž musí hrát velkou měrou tu roli, kterou hraje pojem zákona v analýze jevů jednodušších“ (Hayek 1973:38).

Řád je výsledkem poznání. S omezeními, vyjádřenými úrovní dosaženého poznání, tedy můžeme při poznání řádu více či méně úspěšně zasahovat do systému. Řád však nemusí mít charakter zákona ve smyslu objektivní platnosti, jako je tomu u přírodních (fyzikálních) zákonů. Pro informační management to má závažné důsledky, a to zejména vzhledem k nejistotě a neurčitosti, které jsou spojeny s očekáváním důsledků našich intervencí do systému.

V případě, že řád neexistuje, nebo jej neznáme, označujeme situaci jako chaos (viz kapitola 5.). Nemůžeme pak dost dobře používat rozhodnutí s deterministickou odezvou systému. Pokud řád správně nerozeznáváme (to platí například pro nepřiměřenou redukci poznání), vybíráme nevhodné modely pro rozhodování. A konečně i při dobrém rozeznání řádu mají rozhodnutí více či méně pravděpodobnostní charakter.

Problematické řádu v rámci chaosu věnoval pozornost i Belgičan Ilya Prigogine spolu s Isabelle Stengersovou v jejich inspirativním díle „Order out of Chaos – Man's new Dialogue with Nature“ („Pořádek z chaosu – Nový dialog člověka s přírodou“ (Prigogine) Prokazují v ní, že v současné době rozvoje společnosti může právě z prostředí chaosu vzniknout uspořádání systémů, které v těchto nestabilních podmínkách vznikají. Tento řád z chaosu je plodným základem inovativního rozvoje vědy i společnosti. Podobně i F.A.von Hayek (Hayek, 1969:63) zmiňuje „spontánní řád“ sociálních systémů.

### Shrnutí

Informatika se zaměřuje na to, jak vznikají obrazy o reálném světě, jak jsou zpracovány, jaké nástroje a metody se tomu využívají, jak mohou být výsledky získaného poznání využity. Existuje několik formalizovaných teorií informace a také významové pojetí informace. Ve významovém pojetí informace je sekvence znaků (symbolů), které jsou zpracovány pravidly

syntaxe, sémantiky a pragmatiky, nositelem informace. Velmi důležitá je subjektivní interpretace informace, kdy správná interpretace informace je podmíněna mírou vyznávání těchto podnikových hodnot mezi komunikujícími subjekty.

### **Otázky k zamyšlení**

1. V čem spočívá rozdíl mezi teoretickou a aplikovanou informatikou?
2. Které další disciplíny užívají formalizované pojetí informace?
3. Vysvětlete rozdíl mezi daty a informacemi.
4. Vysvětlete vývoj tvorby informace v jednotlivých rovinách a jejich význam pro manažera.
5. Vysvětlete význam jazyka pro poznávání a ovlivňování světa.
6. Jaký význam má pro manažerskou práci poznávání řádu prostřednictvím systémového přístupu.



## 5. KAPITOLA – Teorie chaosu a systémová dynamika

### Úvod

Po tři staletí určovaly vědecký způsob popisu světa základy položené Newtonem. Newton hledal v přírodě prosté obecné zákony; všímal si zákonitých jevů a ne nepravidelností. Newtonovy pohybové zákony dokázaly nejen vysvětlit, ale i předpovědět pohyby vesmírných těles, příliv a odliv a další periodické jevy. Jejich úspěšnost posílila názor, že svět může být úplně popsán pravidly, která ze znalosti počátečního stavu dovolí odvodit budoucí stav. **V tom je skryt předpoklad, že pokud dokážeme získat přibližné údaje o současném stavu, dostaneme přibližné - nikoliv zcela odlišné - výsledky.**

Další vědecké objevy chápání světa zkomplikovaly. Např. astronomové zjistili, že pohyby planet tvoří určitý systém, který je velmi citlivý na nepatrné změny. Sebemenší změna výchozí hodnoty jejich pohybu má za následek nečekaný rozdíl ve výsledných stavech. Proto dnes nejsme schopni přesně určit pozici, kterou bude mít Země za 4 mil let. Spočítat pozici Země za 10 mil. let je už dokonce zcela nemožné. Právě na myšlence, že vývoj událostí mohou zásadně ovlivnit i malé, zdánlivě nevýznamné příhody a naopak, že z našeho pohledu nahodilé chování se může řídit pevnými pravidly, na tom stojí jádro teorie chaosu. Prvnímu jevu se říká "**motýlí efekt**": **motýl zamává křídly, což na druhé straně zeměkoule způsobí bouři.**

Člověkem, který je dnes označován za zakladatele této teorie, je meteorolog **Edward Lorenz**, který si při modelování atmosférických jevů všiml právě motýlího efektu. **Situace, kdy nepatrná změna výchozího stavu vede k velkým rozdílům ve výsledku, se nazývá deterministický chaos.** Nepřesná znalost počátečních podmínek je tím, co činí spolehlivé dlouhodobé předpovědi nemožnými. Dlouhodobá předpověď chaotických systémů není možná (neplatí to jen pro počasí, ale také investiční záměry podniků apod.). Chaos v této teorii neznačí nahodilost, ale výsledek působení řady faktorů, které způsobí nesrozumitelné (nepochopitelné) chování sledovaného systému. Proto se pro odlišení od „nahodilého“ chaosu mluví o deterministickém chaosu.

*Příklady chaotických systémů:*

*Turbulentní proudění molekul v kapalinách.*

*Hejna ptáků, ryb, hmyzu.*

*Akcie na burze - pohyb jejich ceny není možné spolehlivě předvídat.*

### 5.1. CO JE CHAOS?

Zastavme se u původu tohoto řeckého slova. V mytologii byl chaos opakem kosmu; „beztvarý počátek a pramen všeho na světě, změtí prvků beztvaré prahmoty, která existovala před vznikem vesmíru“ (Diderot 1999) – uspořádaného světa. Dnes se pod pojmem chaos rozumí globální chování složitých systémů, které se vyznačuje nahodilostmi a neurčitostmi.

Chaos neznamená v této teorii nahodilost.

V teorii chaosu má ale „chaos“ svá jistá pravidla a řadu zajímavých vlastností. Například v určitých časových úsecích se vedle množství nahodilostí vyskytují i oblasti stability a uspořádanosti. To, že nějakému komplexnímu jevu nerozumíme, neznamená, že je nahodilý.

Teorie chaosu například tvrdí, že **nic kolem nás není náhodné a že zdánlivý nedostatek řádu je přirozeným výsledkem deterministických procesů**. Znamená to tedy, že vše, co se stane, je předem určeno? Ne. Vše je předem dáno, pokud na to nepůsobí nějaká síla. V průběhu toho, jak se odvíjí děj, máme možnost svobodné volby, zda změnit povahu působících procesů. **Teorie chaosu neříká, že máme menší možnosti věci ovlivňovat**. Tržní podíl našeho konkurenta prostě jen do okamžiku, dokud se sami nepostaráme o opak.

**Shrňme, že se chaos v této teorii nerovná nahodilosti. "Chaos" označuje složité chování, v němž na první pohled nerozeznáme řád.**

## 5.2. SYSTÉMOVÁ DYNAMIKA

Naznačené otázky a problémy, kterých si všímá teorie chaosu jsou také vlastní oboru, který se označuje jako systémová dynamika. Dá se říci, že teorie chaosu přebírá a rozpracovává metodologii systémové dynamiky.

Na otázku, co je systémová dynamika, můžeme odpovědět asi takto: je to obor, který se snaží vysvětlit chování složitých (komplexních) systémů obsahujících zpětné vazby. **Zpětná vazba je označení pro situaci, kdy prvek (proměnná) X ovlivňuje jinou proměnnou (např. Y) a Y naopak ovlivňuje X prostřednictvím řetězce příčin a důsledků.**

### Příklad:

Chceme-li pochopit chování a vztahy vedení podniku a zaměstnanců, nemůžeme studovat pouze to, jak rozhodnutí vedení ovlivní zaměstnance, nebo se soustředit pouze na to, jaký vliv mají zaměstnanci na vedení podniku. V obou případech by naše konstrukce a předpovědi typu „co se stane když“ byly nespolehlivé. Musíme tento systém zkoumat jako celek a zohlednit vlivy zpětných vazeb.

Systémová dynamika zohledňuje jednu závažnou charakteristiku většiny „živých“ systémů a to, že se dynamicky vyvíjí v čase – přechází z jednoho stádia do dalšího. Tento přístup tedy nevytvoří pouze statický model reálného systému (popis prvků a vazeb mezi nimi), ale všímá si také jeho vývoje v čase – proto slovo dynamika. Za tvůrce systémové dynamiky je považován Jay W. Forrester se svou knihou Průmyslová dynamika z roku 1961. **Můžeme říct, že systémová dynamika je metodou pro studium a řízení komplexních zpětnovazebních systémů.**

Ikona upozornění

Nyní si vysvětleme několik základních pojmů, s kterými systémová dynamika ( a samozřejmě teorie chaosu) pracuje.

### Lineární a nelineární systémy

Lineárně se chovající systémy jsou ovlivňovány pouze tím, co se stalo v bezprostředně předcházející době a v blízkém okolí. Znamená to, že lze studovat části systému v izolaci od zbytku a vytvořit si celkový obraz bez rizika přílišného zkreslení. V lineárním systému vedou malé chyby k malým odchylkám a spojité změny vstupních hodnot způsobují spojité změny výstupních hodnot. Lineární chování je jednoduché. Dokážeme je pochopit a popsat. Matematika je studovala několik staletí. Veličiny popisující takové chování vystupují v matematických modelech v lineární formě – tj. v první mocnině a nejsou v argumentu žádných transcendentních funkcí (goniometrických, exponenciálních, logaritmu...)

### *Příklad lineárního systému*

*S lineárními systémy se lze - při mírném zjednodušení - setkat např. ve výrobě. Stroj, který nepřetržitě zpracovává konstantní množství suroviny je takovým „lineárním ostrůvkem“ ve výrobě. Jeho stálá spotřeba surovin umožňuje přesně určit dobu objednání suroviny a její množství a to bez ohledu na další stroje.*

Nelineární jevy jsou ovlivňovány nelokálními vlivy - časově i místně vzdálenými. Studium izolovaných částí nevede k pochopení celku. Nelineární systémy díky zpětné vazbě prudce zesilují odchylky na vstupu do zcela odlišných hodnot na výstupu. Transformace vstupů na výstupy probíhá nespojitě. U dynamických systémů není pevná vazba mezi vstupními a výstupními hodnotami. Dochází k ovlivňování nejen vstupními veličinami, ale i procesem vývoje systému, který se odráží v okamžitém vnitřním stavu systému (můžeme mluvit o setrvačnosti).

Negativní zpětná vazba neznamená hodnotový soud – jestli je něco dobré nebo špatné.

Jak již bylo uvedeno, zpětné vazby slouží k regulaci, ale také k řízení nelineárních procesů. V lineárním systému je účinek poruch stálý. Pokud udělíme mírný impuls lineárnímu procesu, pak zůstane mírně vychýlený. Nelineární systém se při stejném impulsu může vrátit do původního stavu. V přítomnosti nelinearity může zpětná vazba fungovat tak dlouho, dokud porucha nevymizí a systém se automaticky nevrátí do stabilního stavu – mluvíme o **negativní zpětné vazbě** (vzpomeň dříve definované pojmy stabilita, regulace). Pozitivní zpětná vazba naopak vychýlení zesiluje a může vést až k tomu, že se systém natolik rozkmitá, že dojde k trvalé změně jeho chování. Protože v systémech se často vyskytuje několik zpětných vazeb současně, je výsledný stav systému po vychýlení (způsobeného okolím či zevnitř) dán „soutěží“ mezi pozitivními a negativními vazbami.

### *Příklad nelineárního systému*

*Zde se nabízí nespočetné množství příkladů – od reklamních kampaní, kde jejich úspěch či neúspěch může záviset na jedné vhodně či nevhodně vyřčené větě, motivace zaměstnanců – stejné metody mohou přestat platit téměř ze dne na den –, až po výrobu.*

*Opoždění důležité dodávky v případě bezskladového zásobování Just-in-Time může znamenat kolaps výrobního mechanismu, proto jsou podniky v těchto situacích přinuceny nakoupit chybějící materiál i od vzdálených výrobců a rychlou dopravou (např. letecky) zboží zajistit i přes finanční nákladnost tohoto řešení. Vedení podniku ví, že je to v konečném důsledku levnější než si nechat „rozladit“ výrobu a své odběratele.*

### **Atraktory – oblasti přitahování, vzorce chování**

Dalším z klíčových pojmů teorie chaosu, který si objasníme, je tzv. atraktor. Jedná se o poněkud abstraktní pojem. Českým ekvivalentem by bylo „oblast přitahování“. **Atraktor si lze představit jako místo, stav či vzorec určitého chování, ke kterému je nelineární systém „přitahován“.** Například lidské srdce je nelineární systém. Srdeční činnost má tendenci fungovat podle určitého vzorce, který však není zcela přesný. Dva srdeční rytmy nejsou nikdy identické. Dokud ale vzorec výkonu srdce zůstává rozumě blízko svému základnímu vzoru (atraktoru), vše je v pořádku. Pokud se ale srdeční činnost příliš odchýlí od tohoto vzorce chování, vzdálí se z dosahu působení atraktoru a chování systému se tak může

stát náhle chaotické. Jakoby srdce ztratilo a nebylo schopno znovu najít svůj vzorec chování. Výkon srdce se stává vysoce nepředvídatelný.

### *Příklad*

*Stejné chování můžeme pozorovat i na akciových trzích. Většina výkyvů hodnot akcií nemá velké dopady na fungování reálné ekonomiky. Pokud ale toto kolísání překročí určitou mez, je schopné spustit šířící se lavinu krachů na burzách a vyvolat tak hospodářské krize, ze kterých se ekonomiky mohou vzpamatovávat i několik let. Pro ekonomiky se tak otevře klesající spirála. Problémem je, že propad akciových kurzů, který odstartuje hospodářskou recesi, je pokaždé různý a tudíž jej nelze předem určit. Velmi dobře je znám případ Velké hospodářské krize z roku 1929 (tzv. Černý pátek). V roce 1987 ale došlo k daleko hlubšímu propadu kurzů než v říjnu 1929 a žádné dopady na reálnou ekonomiku to nemělo. Řečeno zavedenou terminologií: v roce 1987 se systém nedostal z oblasti působení svého atraktoru. Oblast přitahování byla ve srovnání s rokem 1929 větší, rozsáhlejší.*

*Jiným příkladem atraktoru může být stroj v továrně, zařazený do výrobní linky. Jeho rychlost může ovlivňovat celé výrobní tempo. V podnikohospodářské terminologii se takovému jevu říká místo s úzkým profilem. Zrychlení jiného stroje by bylo neúčelné bez zrychlení „stroje-atraktoru“, protože časem by zcela jistě neměl co zpracovávat, pokud ve výrobním procesu stojí až za tímto úzkým profilem. Takový „pomalý“ stroj pak vtiskuje rytmus celému podniku.*

### **Otevřené a uzavřené systémy**

Uveďme ještě dva pojmy, které souvisejí s vývojem v čase. Pokud je **systém uzavřený**, izolovaný od okolí (nedochází k výměně energie s okolím), postupem času se u něj díky drobným náhodným chybám (fluktuacím) zvyšuje neuspořádanost (opouští vzorce svého chování a obtížně nalézá nové). Svým způsobem se znehodnocuje a směřuje ke svému konci. Aby systém mohl fungovat delší dobu podle nějakého stabilního vzorce, musí si s okolím vyměňovat energii, hmotu či informace. Takovéto **otevřené systémy** pak mají možnost vyvíjet se směrem k větší složitosti a uspořádanosti. Vývoj probíhá v momentu, kdy se systém vychýlí z dosahu svého atraktoru a dostává se tak do silné nerovnováhy (bifurkuje) a může se ustálit v jiném stavu než tom, v němž byla původní rovnováha.

*Příklad otevřeného systému:*

*Otevřeným systémem je např. celá ekonomika: Je schopna vývoje směrem k větší komplexnosti a uspořádanosti, ale to pouze pokud se jí dostává energie z okolí (Slunce). V poměrně dlouhém období se může nacházet v dynamické rovnováze a mít stabilní chování, jehož projevem je např. hospodářský cyklus. Je vystavena vnějším i vnitřním vlivům, které ji soustavně odchyľují od zaběhnutého vzorce chování. Díky negativním zpětným vazbám se navrácí k rovnováze. V situaci, kdy převládnou pozitivní zpětné vazby, může vést počáteční impuls (válka a jiné politické události, ropné krize apod.) k nestabilitě, tedy krizím, s tím, že jejich výsledkem, bývá nová rovnováha, kvalitativně jiná (viz dlouhodobý extenzivní ekonomický růst světové ekonomiky v 50. a 60. letech 20. století).*

Otázkou jak vznikají kvalitativně nové struktury v systémech se zabývá synergetika (viz práce I. Prigogina a H. Hakena). Zavádí zejména pojem samoregulace, tj. schopnost blokovat poruchy a nežádoucí hmotné, energetické a informační toky. Tato vlastnost je podmínkou nepřetržité funkčnosti systému a možnosti jeho vývoje.

Ještě jeden pojem je vhodné zmínit a to **měkký systém**. Je jasné, že nelze přistupovat stejně ke studiu sociálních, ekonomických systémů na jedné straně a ke studiu technických systémů (popsatelné matematicky) na straně druhé. U sociálních a ekonomických systémů lze rozpoznat strukturu jen obtížně a někdy vůbec ne. Jejich „nejasné“ struktury se mění v prostoru a čase. Proto jsou neurčité, měkké a jejich fungování je spojeno s větší nestabilitou.

### 5.3. OBECNÉ VLASTNOSTI SLOŽITÝCH ZPĚTNOVAZEBNÍCH SYSTÉMŮ

Teorie chaosu - přesněji **systémová dynamika** - zkoumá to, co je společné všem nelineárním dynamickým systémům. Předmětem zkoumání je proces, nikoli stav. V teorii chaosu nás nezajímají vlastnosti objektu, které získáváme jednorázovým měřením, ale výsledek procesu, jemuž objekt podrobíme – tedy otázka: „co se stane, když...?“.

Co je tedy společné chaotickým systémům?

1. Citlivost na vstupní podmínky – již vysvětlený motýlí efekt – daná existencí zpětných vazeb. Reálné systémy mají často (pro zkoumání) tu nepříjemnou vlastnost, že se v nich vyskytuje více zpětných vazeb současně. Přesná analýza takových systémů je pak nemožná.
2. Skutečnost, že existuje několik úrovní chování nelineárních systémů. Jsou situace (období), kdy se systém chová konstantně. Stačí ale i malá změna a systém může přejít do vyššího stádia složitosti (tzv. bifurkuje) – v jeho chování se vyskytnou oscilace (s různou periodou).

Ikona  
upozornění

#### ***Příklad***

*Pokud by se například jednalo o spotřebu dodávaných materiálů, bylo by stále možné úspěšně předpovídat budoucí spotřebu a podle toho vystavovat objednávky dodavatelům. Dalším stádiem je pak deterministický chaos. Systém se chová způsobem, který není možné předpovídat.*

Zajímavé je, že i když dochází k dalšímu růstu složitosti chování systému, časem se opět dostává stádium konstantního chování a následně dalších oscilací. Tentokrát je toto stádium kratší a chaos se objevuje stále častěji a rychleji.

#### ***Příklad.***

*Představme si (značně zjednodušeně), že na daném území jsme jediní výrobci nealkoholických nápojů. V rámci našich výrobních kapacit ani nejsme schopni uspokojit poptávku. Naše produkce, stejně jako tržby, budou v průběhu času konstantní. Po zrušení obchodních bariér se k nám začnou dovážet nápoje jiných výrobců. Pro nás to znamená snížení tržního podílu a odbytu. Tržby se začnou vyvíjet stejným způsobem jako u všech producentů – budou kolísat v rámci roku – pokles v zimě a růst v létě. Podnik přešel do stádia oscilací. V situaci, kdy výrobci začnou s odlišováním značek (diferenciací produkce) a s pořádáním reklamních kampaní může dojít k nepředvídatelnému vývoji tržeb – další úroveň chování.*

3. Další vlastností chaotického systému je pravidelnost intervalů, kdy dochází ke zvýšení složitosti chování systémů (přechod na vyšší úroveň), a tzv. podobnost částí systému celku. Jejich vysvětlení ale překračuje náplň tohoto předmětu.

### 5.4. PŘÍNOSY TEORIE CHAOSU PRO EKONOMICKÉ OBORY

Zájem o teorii chaosu vrcholil začátkem 90. let. Po nepříliš úspěšných aplikacích této teorie, zájem o chaos ochladl. Ukázalo se, že teorie chaosu nespĺnila očekávání. Byly například vytvořeny modely chaosu pro technickou analýzu akcií. Když se někdo pokusil podle takových doporučení obchodovat, nevydělal tím víc než činily transakční náklady. Odtud pramení i jedovatá poznámka časopisu The Economist: "The best way to make money out of deterministic chaos is to write about it."

Jiný poznatek: k dosažení výrazného efektu stačí učinit i malý podnět, bez velkých nákladů. Z toho také plyne, že mnoho aktivit, které manažeři podnikají je dlouhodobě zcela neefektivních. Problémem je samozřejmě vědět, co je tím spouštěčem laviny, jak takového „motýla“ nalézt. **Teorie chaosu nám dává k dispozici jen málo nástrojů, jak „motýla“ najít – to je asi její největší problém.**

Dodejme, že „nadřazený“ obor systémová dynamika je v tomto trochu úspěšnější – způsobila rozvoj simulačních metod, které našly v ekonomické praxi své uplatnění.

I když se nám nepodaří s touto teorií peníze vydělat, může nám znalost teorie chaosu alespoň peníze uspořít. Víme, že budoucnost je marné předpovídat, že se nám to vzhledem ke složitosti a komplexnosti dějů nepodaří. Můžeme tak s klidem ušetřit peníze za finanční odborníky, kteří prohlašují, že umějí předpovídat vývoj akciových kurzů, kteří ví, kdy nastane krach na trhu. To proto, že „nejlepším prostředkem, jak předpovědět krach, je mít prostě štěstí.“

Další poznatek teorie chaosu pro management uvádí M.Waldrop ve své knize Komplexita: Život na okraji chaosu, kde zkoumá samoorganizující se, učící se systémy z oblasti chemie, biologie i ekonomiky. Podle něj se společnost (výrobní podnik,..) trvale nachází v nerovnováze a musí se tak přizpůsobovat měnícímu okolí. Podnik na to musí reagovat svou vnitřní změnou, která ovšem nesmí být příliš rychlá (mohla by se stát neovladatelnou), ani pomalá. **Jako cílový stav se uvádí situace, kdy se nacházíme na tzv. okraji chaosu (edge of chaos). Je to situace výhodná pro adaptabilitu na okolí.**

**„Z teorie chaosu pro manažerskou praxi vyplývá, že nic nelze ponechat delší dobu bez povšimnutí, nebo v klidu. Stále je potřebné sledovat vnitřní situaci podniku a jeho okolí (často i velmi vzdálené), zvažovat nejen významné, ale momentálně i nevýznamné faktory, jež mohou mít vliv na budoucí vývoj.“** (Šiller 1997)

Teorie chaosu je především teorií a její význam je předně pro další vědecké bádání, než v přímé aplikační rovině. Přináší totiž nový způsob nazírání na realitu, který může přispět k řešení některých problémů, někdy překvapivou svou jednoduchostí. Prohlubuje chápání dynamických systémů v tom, že jim vedle stavů stability a periodicity přisuzuje jako vlastní i chaotické (avšak nenahodilé) chování (deterministický chaos). Je rovněž dalším argumentem odpůrců technokratických přístupů vedení lidí. Těch, kteří se na podnik dívají jako na programovatelný transformační mechanismus přeměny vstupů na žádoucí produkci a kteří podceňují např. sociální a psychologické faktory ve fungování podniku.

## **Shrnutí kapitoly**

V této kapitole jsme si představili základní pojmy a problémy, kterými se zabývá systémová dynamika a teorie chaosu. Obě představují způsob jak nazírat a vysvětlit chování složitých systémů, se kterými se v realitě setkáváme. Všimají si, jak se systémy v čase proměňují – že

jsou schopné přecházet mezi stavy stability, oscilací a chaosu. Podstatným prvkem pro pochopení uvedených pochodů je zavedení tzv. zpětné vazby (negativní a pozitivní) a jejími důsledky pro nelineární systémy. Tedy, že komplexní zpětnovazebné systémy jsou náchylné na změny ve vstupech – i malý impuls může způsobit zásadní odlišnost v chování systému. Jak systémová dynamika, tak i teorie chaosu přináší pro management nový způsob nazírání na realitu a hledání řešení problémů.

### **Otázky k zamyšlení:**

1. V čem spočívají odlišnosti lineárních a nelineárních systémů?
2. Uveďte příklad systému, který obsahuje zpětnou vazbu.
3. Jako ředitel podniku, který vyrábí zimní sportovní potřeby, a stojíte před úkolem snížit čtvrtletní kolísání tržeb, nejlépe tak, aby tržby byly v průběhu roku přibližně konstantní. Jakým směrem byste mohli postupovat?
4. Pokud byste sezónní výkyvy v tržbách odstranili, lze říci, že váš podnik přešel do jiného stádia (úrovně) uspořádanosti?
5. Pokud ano, směrem k větší či menší neuspořádanosti?
6. Z toho, co bylo řečeno o otevřených systémech, co je závislé na čem: ekonomika na přírodě, nebo naopak (či jinými slovy co je „silnější“)? Proč?

## 6.KAPITOLA – SYSTÉM A MODEL

### 6.1. MODEL JAKO VZTAH MEZI ORIGINÁLEM A JEHO SYSTÉMOVÝM OBRAZEM

**Výsledkem definice systému na konkrétním objektu je model objektu.**

Model objektu lze definovat jako systém, který vždy chápeme v souvislosti s objektem, na němž je definován a vzhledem a k němuž je zobrazovaný objekt považován za **originál**. Modelová zobrazení objektu a jeho okolí jsou zpravidla viděny, vnímány a vyjádřeny konceptorem - tedy tím, kdo se rozhodl objekt zkoumat, případně změnit. Proces, kterým konceptor účelově zjednodušuje objekt a jeho okolí, záměrně vybírá a popisuje vztahy a faktory, které hodlá zkoumat, nazýváme definováním systému modelu na objektu. Model tedy považujeme za systém se všemi vlastnostmi, které klademe na systémové zobrazení.

Rovněž tak model okolí objektu je zjednodušeným pohledem konceptora na objekty, které se mu jeví vzhledem ke zkoumanému objektu jako vnější a jejichž vztahy se zkoumaným objektem považuje z hlediska cíle svého pozorování za důležité nebo významné. Jsou rovněž definovány jako systém, obvykle nazývaný **podstatné okolí** zkoumaného objektu.

Vždy je třeba co nejpřesněji vyjádřit, čeho je něco modelem a na základě jakých hledisek to něco za model považujeme. Obecně je totiž model považován za jistý vztah mezi zobrazovaným originálem a jeho obrazem – systémem.

Při definování systému na originále si musíme stále uvědomovat, že model objektu je **účelově zjednodušeným pohledem konceptora na zkoumaný objekt**, a že toto zjednodušení má dva hlavní důvody:

umožňuje konceptorovi systematicky pozorovat zkoumaný objekt z hledisek, které považuje za účelné a významné, a proto od řady faktorů a vztahů abstrahuje, vědomě je dočasně nebere v úvahu

je poplatné schopnostem a znalostem konceptora rozeznat a popsat vlastnosti a vztahy, s nimiž se v originále setkává. Konceptor může některé, pro jeho pozorování více či méně důležité vlastnosti a vztahy nezahrnout do definice modelu prostě proto, že je nevnímá, nepozoruje ze své dosavadní úrovně poznání<sup>1)</sup>.

Augustin, zv. „Svatý“ (349-410 př.n.l.) dochází ve své skepsi k rozšiřování poznání tak daleko, že říká: „Výsledek veškerého našeho pozorování je konec konců pohled sám“.

### 6.2. SYSTÉMOVÉ MODELOVÁNÍ

Systémové modelování je výzkumná metoda, v níž je použit systémový přístup a pojem systém zcela prakticky. Podstata modelování spočívá v tom, že zkoumaný objekt-originál a jeho okolí nahradíme systémy (účelovými zjednodušenými zobrazeními objektů), které nazveme modely. Pro jeden zkoumaný objekt a jeho okolí tedy můžeme vytvořit teoreticky nekonečně mnoho modelů.



Na modelu zkoumaného objektu a modelu jeho okolí provádíme experimenty, zaměřené na hlubší **poznání vnitřních a vnějších funkčních vlastností modelu** a jeho vztahů vzhledem k modelu okolí.

Zároveň poznáváme faktory, které tyto vlastnosti a vztahy ovlivňují.

Na základě podobnosti modelů s originály a poznání, získaného na modelech a vyvozeného z jejich vzájemných vztahů chceme usuzovat na charakter vlastností originálů, resp. na charakter vztahů mezi originálem objektu a originálem jeho okolí. V této fázi nastávají obvykle největší obtíže. Vzpomeneme, že modely jsou účelovými zjednodušeními originálů, a že jsme při jejich definování na originálech vědomě (či nevědomě) odhlédli od řady vlastností a faktorů, které jsme považovali z hlediska pozorování za okrajové. V této fázi, při níž závěry svých pozorování a mnohdy i návrhy na změny originálu zpětně uplatňujeme v realitě, ovlivňují naše závěry a implementovaná opatření i ty faktory a vztahy, od nichž jsme při definici modelu odhlédli. Může nastat situace, kdy faktory a vztahy, od nichž jsme odhlédli při definici modelu, nyní do značné míry eliminují naše úsilí o zlepšení funkce originálu vzhledem ke stanoveným záměrům a cílům.

V takovém případě musíme tyto ofenzivně působící faktory a vztahy zahrnout do nové definice modelu a celý experiment poznávání vlastností modelu opakovat.

S pojmem modelování bývá často ztotožňován pojem **simulace**. Nejznámější definice pochází od O.J.Dahla z roku 1966:

„Simulace je výzkumná metoda, jejíž podstata spočívá v tom, že zkoumaný dynamický systém nahradíme jeho simulátorem a s ním provádíme pokusy s cílem získat informaci o původním zkoumaném systému.“

Simulace je tedy experimentální způsob analýzy reálného objektu - originálu pomocí simulačního modelu (simulátoru). Simulace je obvykle užívána pro zkoumání dynamických vlastností modelu. Často se informace, získané simulací, zahrnou do nového modelu objektu.

### 6.3. Typologie systémů (modelů) podle charakteru zobrazovaných objektů

Z hlediska gnozeologie bývají systémy tříděny podle povahy zobrazující funkce nebo podle zobrazovaných vlastností originálu. Podle povahy zobrazující funkce je dělíme na: **materiální a ideální, schematické a symbolické, stochastické a deterministické** apod.

Velmi podstatné je členění systémů podle zobrazovaných vlastností, resp. podle úrovně složitosti zobrazovaného objektu - originálu. Původní naděje, že systémová věda nalezne obecné zákonitosti, podle kterých bude možné alespoň relativně snadno systémy navrhovat a třídit, se ukázala jako nereálná. Dnes se v systémových disciplínách obecně přijímá poznatek, že existují různé typy (třídy) systémů podle rozdílné složitosti originálů, na nichž jsou definovány. Prakticky to znamená, že se zavádějí různé typologie systémů (klasifikace systémů). Přitom se předpokládá, že

vlastnosti zobrazovaných objektů v jednotlivých typech (třídách) jsou natolik odlišné, že zákonitosti jedněch neplatí v plném rozsahu v jiných.

Mezi různými typy systémů pak nelze bez omezení a bez potíží přenášet osvědčené metody a postupy. Jinak řečeno, nelze k rozšiřování poznání libovolně uplatňovat metodu analogie.

Uvedeme alespoň dvě nejčastěji zmiňované klasifikace systémů, které jsou v informačním managementu považovány za významné. Přitom je třeba zdůraznit, že hledáme odlišnosti systémů podle typických vlastností objektů, které zobrazují.

**První klasifikace** (podle Petera Checklanda (Checkland 1981) člení systémy do čtyř skupin, a to na:

- přirozené systémy
- navrhované (umělé) systémy
- systémy lidských aktivit
- transcendentální systémy

**Přirozené systémy** jsou základem okolního světa. Příkladem mohou být systémy, pozorované na fyzikálních a biologických objektech (včetně člověka). Vytvářejí dvě velké podskupiny: systémy živé a systémy neživé. Především živé objekty vykazují účelné chování a proto se systémy, na nich definované, také někdy označují jako **účelné systémy**. Předpokládá se, že tendence k účelnému chování je živým objektům vnitřně geneticky daná.

**Navrhované systémy** jsou uměle vytvářeny člověkem, a to s předem daným záměrem. Může se jednat o systémy, definované na fyzikálních uměle vytvářených objektech (automobil, vodovodní síť) nebo na abstraktních objektech (soustava rovnic, projekt). Na rozdíl od účelných systémů bývají označovány jako **záměrné systémy** se záměrem, daným do nich zvnějšku.

**Systémy lidských aktivit** mají primární význam právě pro oblast managementu (stát, nemocnice, hospodářská organizace). Jsou to systémy, v nichž jsou rozhodujícími prvky lidé (pozorovaní jako přirozené systémy), kteří však tvoří sociálně-kulturní systém. Sociálně-kulturní systémy představují svébytnou kategorii, ve které se vždy různou měrou prolínají systémy přirozené a systémy navrhované.

**Transcendentální systémy** jsou systémy, které sice přesahují hranice přesného popisu (definice systému), avšak lze je pozorovat jako kvalitu vztahů mezi prvky přirozených systémů, systémů lidských aktivit a vztahů mezi těmito systémy (kvalitu vztahů v systémech tvořených sítí uvedených systémů). Jako zvláštní třídu systémů ji zařazujeme proto, že jsou obvykle pojímány jako metarovina působící na výše uvedené systémy. Jejich existenci přiznáváme podle projevů prvků výše uvedených systémů (výstupů prvků, systémů.). Tyto „další“ výstupy nejsou vysvětlitelné kauzálními závislostmi na vstupech prvků (systémů) a přitom často rozhodující měrou ovlivňují účinnost výstupů.

### **Bouldingova klasifikace systémů**

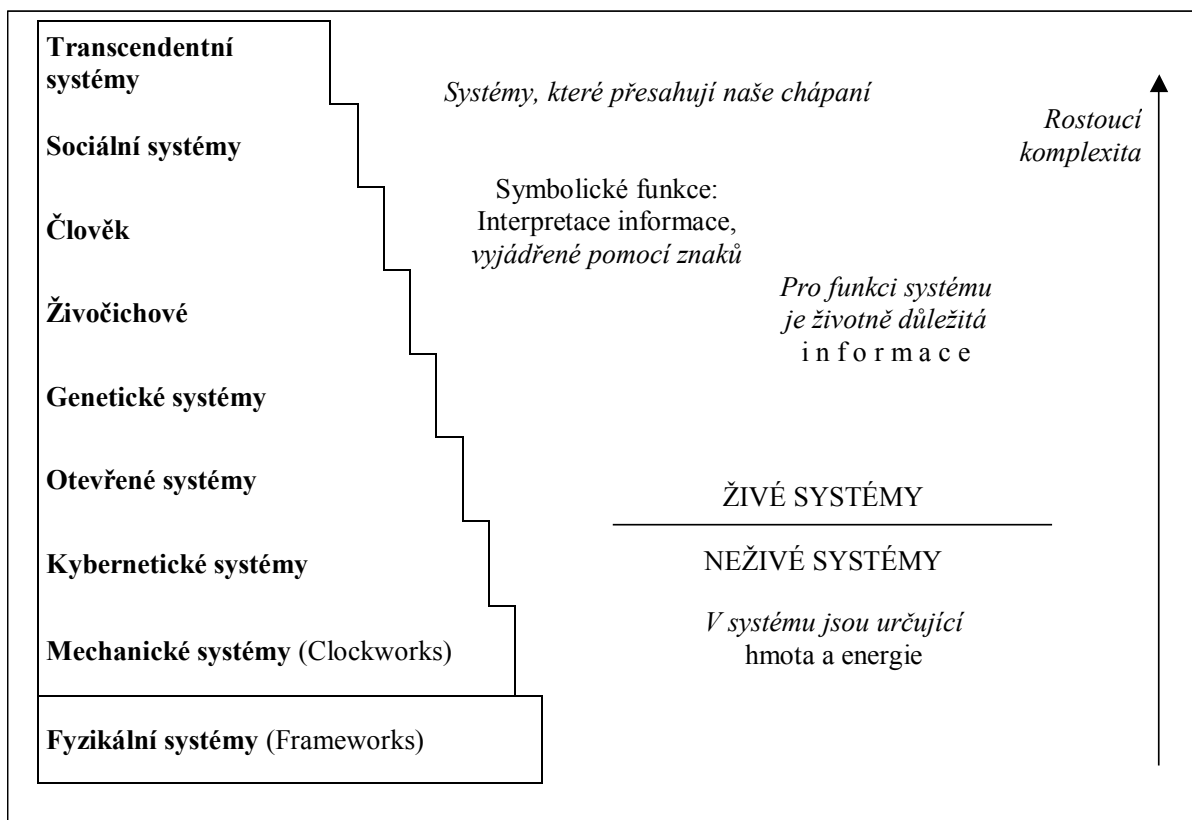
Druhá klasifikace systémů (podle Boulding 1956) je schematicky znázorněna na Obr. 10. Rozlišuje devět typů systémů, které jsou hierarchicky uspořádány. Každý vyšší typ systému vykazuje rozhodující vlastnosti všech nižších typů systémů, ovšem v důsledku svých nových (odlišitelných) vlastností vykazuje novou vlastní kvalitu.

S rostoucí úrovní zařazení systému v hierarchii roste i jeho složitost. Mění se také význam informací jak uvnitř systému, tak ve vztahu systému k jeho okolí. Systémy vyšší úrovně rostoucí měrou závisejí na informacích a mají také rozdílnou schopnost informace vyhodnocovat a obecně vzato interpretovat. Zároveň s rostoucím zařazením v hierarchii se mění závislost výstupů systémů na informačních zdrojích. Chování systémů je méně

determinované momentálně vstupující informací, roste a kvalitativně se mění ukládaná informace (paměť prvků, systémů) a závislost interpretace na celkově uložené informaci a tím dochází i k diverzifikaci výstupů. Tato vlastnost vrcholí jazykově (symbolicky) vyjadřovanou informací u člověka a jeho chování jako prvku sociálně-kulturních systémů.

Adaptibilita je pojímána jako schopnost systému přizpůsobovat se svému podstatnému okolí.

„Volnější“ reakce systému na informační podněty umožňuje systémům na vyšších úrovních hierarchie měnit celkové vlastnosti chování. Systém stává adaptabilní v okolí – reaguje rozdílně na stejné podněty (vzpomeň pojem stav v definici stacionárního systému a jeho roli ve výstupní funkci – operátoru systému). systém pak může reagovat na podněty i na základě svých zkušeností, znalostí, záměrů apod.



Obr. 10. Klasifikace systémů podle Kenetha Bouldinga

**Bouldingova klasifikace systémů** (Obr.10) má obvykle tuto základní interpretaci.

**Fyzikální systémy** tvoří základní prvky („frameworks“) pro všechny vyšší typy systémů. Jejich struktura je dána vztahy, poznáními v mikrokosmu (povahou objektů - elementárních částic hmoty a jejich energetickými stavy). Na úrovni molekul a vyšších částic je struktura těchto systémů opět úměrná stupni poznání hmotně-energetických přeměn.

**Mechanické systémy** mají obvykle strukturu, charakteristickou determinovanými vztahy mezi prvky. Jsou to zobrazení technických objektů, stroje a zařízení, a proto jsou systémy na této úrovni někdy označovány jako systémy typu „hodinového stroje“ (clockworks).

Anglický název „control“ se u nás často překládá jako řízení, ale měli bychom tento termín přiřazovat našemu termínu regulace a zejména jej zřetelně odlišovat od řízení ve smyslu managementu.

**Kybernetické systémy** přinášejí do následující úrovně hierarchie systémů novou kvalitu působením zpětné vazby (vzpomeň pojmy regulace a řízení). Zpětná vazba, jak již bylo řečeno, zajišťuje udržování rovnovážného stavu systému v předem stanovených mezích. Pro zpětnou vazbu je významné, že má deterministický charakter a je nastavena z vnějšku systému.

Kybernetické systémy zpracovávají informace z okolí, mají schopnost se v jistém rozmezí svých vlastností přizpůsobovat změnám okolí, mohou uchovávat informaci a využívat tuto informaci ke změnám své struktury. Vždy se však jedná o chování předem naprogramované, do systému vložené. Tato poznámka se týká i takových vyspělých funkcí kybernetických systémů, jako je schopnost učení. I v tomto smyslu však mají omezení. Nebylo u nich dosud dosaženo schopnosti vlastní reprodukce. Tyto systémy jsou tedy v zásadě omezeny pasivitou vnitřních i vnějších reakcí na vstupy z okolí. Ve smyslu fyzikálních zákonů jsou jejich originály objekty, které bez přívodu energie z okolí postupně snižují uspořádanost vlastní struktury (vzpomeň pojem organizace) a směřují k postupnému zániku. K růstu uspořádanosti (schopnosti trvale zpracovávat a využívat informace) potřebují dodat energii ze svého okolí. Z tohoto důvodu označujeme kybernetické systémy za uzavřené systémy.

**Otevřené systémy** jsou spojovány s existencí života. Za nejjednodušší otevřený objekt je považována buňka. Otevřený systém také z okolí přijímá energii, kterou však sám získává a využívá k formování vlastní strategie vztahu k okolí, zejména k zachování vlastní existence. Můžeme říci, že u těchto systémů dochází k interakci s okolím, pro niž je charakteristická výměna energie s okolím. K tomu systém používá různých způsobů, postupů, při nichž minimalizuje vynakládanou energii. Činnost systému směřuje nejen k zachování vlastní uspořádanosti, trvalé existence, ale tato uspořádanost je cílena i k vlastní reprodukci a tedy k zachování druhu systému v měnícím se okolí. Tyto systémy musí mít základní vlastnost – adaptabilitu vůči okolí na úrovni zachování vlastní existence.

**Genetické systémy** jsou složitě strukturované systémy s genetickou informací, umožňující jejich reprodukci. Významnou vlastností těchto systémů je schopnost evoluce. Tento proces je podmiňován „učením se“ systému. Informace uchovávaná v procesu učení zvyšuje adaptabilitu systému vůči okolí. Výsledkem učení je změna struktury a chování systému, při čemž systém stále efektivněji využívá energii, vynakládanou na tyto změny.

**Živočichové (animální systémy)** vykazují vyšší úroveň genetické informace. Jsou to systémy, které mají schopnost se okolí nejen přizpůsobovat, ale v jistých mezích je také aktivně ovlivňovat. Má se za to, že tyto systémy mají v genetickém kódu informaci o způsobech ovlivňování okolí k tomu, aby minimalizovaly energii, vynakládanou na zachování vlastní existence a následnou evoluci.

**Člověk** – jako jediný představitel systémů s psychickými vlastnostmi – zejména vědomím vlastní existence, schopností symbolického myšlení a záměrného jednání. Symbolické myšlení je výsledkem činnosti vyšší nervové soustavy. Člověk je schopen abstraktního myšlení, ve kterém je chopen vytvářet obrazy okolí (světa) abstraktně, pomocí symbolů. Pomocí symbolů je člověk schopen „konstruovat možné světy“, tj. dosud neexistující systémy a následně je realizovat jako záměrně vytvářené systémy. Symbolické

myšlení také umožňuje zásadní změnu v práci s informacemi: rozhodující informace jsou vyjadřovány pomocí znaků a symbolů a mohou být efektivně předávány – může jimi systém působit na jiné systémy stejných vlastností. **Vytvářené informace přitom nejsou prostým odrazem světa, ale odrazem nového – vnitřního individuálního světa člověka, tvořeného jako výsledek složité transformace vstupních a dříve uložených informací v procesu učení (zkušenosti).** Základním znakovým systémem pro vyjadřování informace je přirozený jazyk.

Vědomí a záměrné jednání znamenají, že člověk si uvědomuje sám sebe, a to ve vztahu ke svému okolí. Vnímá nejen kauzalitu událostí, ale také jejich trvání – čas. Rozlišuje mezi minulostí, přítomností a budoucností. Není proto odkázán na pasivní adaptaci k vnějšímu prostředí. Sám toto prostředí aktivně ovlivňuje na základě svých záměrů. Lidské záměry a aktivity se odvíjejí od individuálních potřeb, které jsou na jedné straně obsaženy v genotypu, na druhé straně jsou vyvolávány interakcí člověka s okolím. Potřeby, touhy a přání se složitě a dlouhodobě ukládají do vedoucí struktury lidského jednání – hodnot. Na základě nich člověk formuje své postoje, tj. vztahy ke konkrétním jevům v okolí dříve, než na ně začne aktivně působit. Velmi významnou roli při formování a změně hodnot (hodnotové orientace) hraje proces učení se. Nelze jej omezit pouze na „vzdělávání“, jako předávání a ukládání znalostí, ale zahrnuje i „výchovu“, jako primární proces formování hodnot.

**Sociální systémy** představují v reálné praxi nejvyšší a nejsložitější dosud poznanou úroveň systémů. Jejich typickou vlastností je, že jejich vznik a existence je dána potřebami a zájmy lidí, kteří jsou pod vlivem obou těchto faktorů ochotni vstupovat do vzájemných interakcí. Systém vzájemných vztahů umožňuje lidem efektivněji dosahovat naplnění svých individuálních potřeb plynoucích z jejich hodnot. Lidé, kteří s tímto úmyslem vstupují do vzájemných interakcí však mění charakter svých vztahů a činností uvnitř systému, který se rozhodli utvořit i vně systému k okolí. Podřizují své vztahy společným (skupinovým) cílům, vytvářejí společné (skupinové) hodnoty. Vytváří se tím samostatná struktura nového systému, která už je zúčastněnými lidmi udržována, avšak „nepatří jim“, je „svoje“. Lidé ji mohou měnit, a přesto struktura zůstává a vykazuje všechny vlastnosti systému. Pod vlivem vstupů, které selektivně vyhledává, formuje skupinové cíle a podřizuje jim změny ve své struktuře směrem k naplnění stanovených cílů.

**Skupiny** jsou tedy systémy podmíněné potřebami lidí, závislé na ochotě lidí v rámci jejich struktury existovat a uspokojovat některé své potřeby. Jejich existence je závislá na efektivitě výsledků interakce s okolím ve prospěch všech prvků, zúčastněných na interakci.

Každý účelově založený sociální systém představuje složité spojení obou výše zmiňovaných systémů umělých a přirozených. V tomto smyslu W.R.Scott (Scott 1992) rozeznává dvě významná pojetí podniku jako sociálního systému: racionálního systému a přirozeného systému.

**Podnik jako racionální systém** (přesněji subsystém): v tomto případě je sociální systém uvažován důsledně **jako prostředek** k naplňování individuálních zájmů lidí, kteří jej tvoří. V praxi to znamená pojímat podnik z hlediska **jeho poslání a cílů směřujícím k jeho vlastní existenci rozvoji apod. (v rámci tržních vztahů apod.)**, Tomu jsou podřizovány všechny systémové komponenty (prvky, funkce, vztahy mezi prvky. Hovoříme o procesním uspořádání podniku. Je to lidmi vytvořený systém, který jim však „nepatří“ a do něhož vstupují a podřizují se požadavkům, které na ně jeho struktura klade.

**Podnik jako přirozený systém** (přesněji subsystem): v tomto případě je sociální systém pojímán **jako prostředí** k uspokojování individuálních zájmů lidí, kteří jej tvoří. Je to seskupení lidí, kteří **v něm a prostřednictvím něho** uplatňují své přirozené zájmy, naplňují některé své potřeby.

**Podnik je však nezbytné uvažovat jako celek** (systém):“systémově“jsou cíle podniku zvažovány vždy **ve vzájemné relaci záměrů podniku jako prostředku a podniku jako prostředí** pro uspokojování zájmů jednotlivců. Moderní manažerské myšlení akcentuje pojetí podniku jako přirozeného systému.

## **Shrnutí kapitoly**

Systémové modelování je výzkumná metoda, v níž je použit systémový přístup a pojem systém zcela prakticky. Podstata modelování spočívá v tom, že zkoumaný objekt-originál a jeho okolí nahradíme systémy (účelovými zjednodušenými zobrazeními objektů), které nazveme modely. Pro jeden zkoumaný objekt a jeho okolí tedy můžeme vytvořit teoreticky nekonečně mnoho modelů. Na modelu zkoumaného objektu a modelu jeho okolí provádíme experimenty, zaměřené na hlubší poznání vnitřních a vnějších funkčních vlastností modelu a jeho vztahů vzhledem k modelu okolí. Zároveň poznáváme faktory, které tyto vlastnosti a vztahy ovlivňují.

Velmi podstatné je členění systémů podle zobrazovaných vlastností, resp. podle úrovně složitosti zobrazovaného objektu - originálu. Původní naděje, že systémová věda naleznе obecné zákonitosti, podle kterých bude možné alespoň relativně snadno systémy navrhovat a třídit, se ukázala jako nereálná. Existují různé typy (třídy) systémů podle rozdílné složitosti originálů, na nichž jsou definovány. Prakticky to znamená, že se zavádějí různé typologie systémů (klasifikace systémů). Přitom se předpokládá, že vlastnosti zobrazovaných objektů v jednotlivých typech (třídách) jsou natolik odlišné, že zákonitosti jedněch neplatí v plném rozsahu v jiných. Každý vyšší typ systému vykazuje rozhodující vlastnosti všech nižších typů systémů, ovšem v důsledku svých nových (odlišitelných) vlastností vykazuje novou vlastní kvalitu.

## **Otázky k zamyšlení**

1. Jaký je rozdíl mezi pojmy model a systém?
2. Co je smyslem systémového modelování?
3. Na jakých principech je založena Bouldingova klasifikace systémů a jaké z toho plynou závěry pro systémové modelování?
4. Jaký je vztah mezi pojetími podniku jako racionální systém a přirozený systém?
5. Které třídy systémů můžeme definovat na podniku? Uveďte příklady systémů na podniku, zařaditelné do jednotlivých tříd systémů ve výše uvedených klasifikacích.

# 7. KAPITOLA – VÝVOJ VYUŽITÍ POČÍTAČŮ V PODNIKOVÝCH ÚLOHÁCH

## Úvod

S výpočetní technikou se v podnicích setkáváme již několik desítek let. První využití našly počítače počátkem 60. let minulého století. V průběhu této doby došlo k jejich exponenciálnímu rozšíření s tím, jak rostly jejich schopnosti. Byly to právě technické meze hardwaru a softwaru, které definovaly úlohy, ke kterým bylo možné výpočetní techniku použít. Jinými slovy až současné informační technologie (především jejich schopnost zpracovávat značné objemy dat) mohou proniknout celým podnikem od jednotlivých dílen, přes střední management až po vrcholový management a jednotlivé úrovně informačně propojit tak, aby došlo ke zkvalitnění řízení celého podniku.

## 7.1 HISTORIE

Pitra (1999) nabízí členění etap vývoje informačních technologií (IT) v podnicích, které za kritérium bere oblasti aplikací IT. Právě na vývoji uplatňování počítačů v podnikové praxi lze názorně pozorovat vztah mezi tím, jak schopnosti nástroje, který máme k dispozici, předurčují úkoly, které s ním budeme řešit. Uplynulých cca 40 let můžeme rozdělit na tato stádia:

**Zpřesnění administrativy** - první stádium (tj. od 60. let) je charakteristické zaváděním (drahých, rozměrných a poruchových) sálových počítačů v oblasti účetní evidence jako i další administrativy. Automatizace zde jednak zpřesnila tyto činnosti (omezením chyb) a současně snížila režijní náklady podniku.

**Zvýšení rentability investic** (70. léta). V dalším kroku se nasazení výpočetní techniky přesunulo do výrobních procesů a obslužných operací. Automatizace znamenala zrychlení ve výrobě a zvýšení jakosti produkce, čehož důsledkem byl růst rentability.

**Zkvalitňování nabídky zboží a služeb** (konec 70. let). IT začaly být uplatňovány v oblasti vývoje nových produktů. Zrychlení inovačních cyklů a rozšiřování sortimentu vyústilo do bohatší nabídky zboží a služeb. Na plynulost výroby měla jednoznačně pozitivní dopad aplikace IT do procesů nákupu (spolehlivost dodávek) a distribuce.

**Zvyšování kvality manažerských rozhodovacích procesů** (polovina 80. let). Tím, že počítačové technologie pronikly do všech hlavních funkčních oblastí podniku (vývoj, nákup, výroba, distribuce, personalistika), získali manažeři rychlejší a přesnější informace o situaci celého podniku. Pomyslný můstek mezi informacemi z funkčních oblastí a informačními potřebami managementu vytvořily programy označované za MIS (manažerské informační systémy). V souvislosti s nimi můžeme mluvit o zkvalitnění rozhodování a růstu flexibility firmy na oholí. Přesnější pohled na stav podniku vedl manažery také k otázkám racionality uspořádání podniku jako celku – opouští se snaha optimalizovat jednotlivé funkční oblasti podniku (např. nákup vstupních surovin a dílů), ale hledají se taková řešení, která vedou k optimalizaci celku.

**Kontakt se zákazníky a dodavateli** (90. léta). Rozvoj počítačových sítí (mezi podniky, globální síť) byly základní podmínkou zefektivnění kontaktu s okolím. Elektronická výměna dat (EDI) mezi podniky urychluje např. objednávky, neboť ty mohou být generovány

automaticky podle údajů z výroby. Jejich přenos k dodavateli je otázkou chvilky a také pravděpodobnost chyby zde zásadně klesá. Oslovování velkého množství zákazníků s individuální nabídkou, či zohlednění přání každého jednotlivého spotřebitele v rámci hromadné výroby (tzv. mass customization) jsou současné požadavky tvrdého konkurenčního prostředí, při jejichž řešení hrají informační systémy opírající se o nejmodernější hardware i software klíčovou roli. Rozsáhlé databáze o výrobě, o obchodních případech (tj. např. historie nákupů jednotlivých zákazníků) lze pak pomocí speciálních analytických programů využít k získání informací pro strategické rozhodování top managementu.

### Projevy přínosů IT v podnicích

Zavádění výpočetní techniky samozřejmě není pro podnik cílem, ale nástrojem k naplnění jeho cílů. Podívejme se proto, jaký dopad mají současné IT ve vybraných podnikových oblastech a prostřednictvím čeho vlastně vrcholové cíle podniku naplňují (vycházejíc při tom z Pitra 1999).

**Produkce** – Vyšší jakost, kratší inovační cykly, širší sortiment, modifikace produktů podle přání zákazníků i v případě hromadné výroby.

**Výroba** – Stroje s prvky sebeřízení a umělé inteligence schopné komunikovat s okolím (např. systém Jidoka – poruchu, či rozladění stroj sám signalizuje odpovědnému pracovníku). Dochází ke zvýšení produkce při poklesu objemu základních prostředků a počtu pracovníků  
Profesní skladba zaměstnanců – Tendence od úzké specializace k univerzalitě (viz např. bankovní úředníci na přepážkách) při výrazném podílu dovedností pro práci s prostředky IT.

**Organizační struktura** – IT dovolují přistoupit k decentralizaci rozhodovacích procesů, neboť poskytují nadřazených místům kontrolu nad jejich průběhem. Rozhodování probíhá blíže procesům, o kterých se rozhoduje. Dalším projevem je zplošťování (snižování počtu stupňů) hierarchie managementu, nebo tvorba tzv. virtuálních pracovních týmů pro časově omezené podnikové procesy.

**Rozhodování** – Vedle uvedené decentralizace je charakteristickým rysem zahrnování více kritérií při rozhodování. Modelují se dopady různých alternativ na podnik (simulace situací „co se stane když...“).

**Strategie působení managementu** – Tendence se dá popsat jako: participativní vedení relativně samostatných pracovních týmů ve volných strukturách organizačního uspořádání.

Ikona  
upozornění

## 7.2. PODNIKOVÁ INFORMATIKA V 90. LETECH A SOUČASNÉ TRENDY

Poté, co jsme si nastínili vývoj počítačových aplikací v průběhu posledních cca čtyřiceti let a jejich vliv na některé (hlavní) oblasti podnikové reality, rozeberme podrobněji posun, který zde nastal během poslední dekády. Důvody proč se zabývat 90. léty detailněji jsou dva. Zaprvé vývoj IT skutečně neprobíhá lineárně, ale v současnosti má spíše charakter exponenciálního růstu – posun počítačových technologií byl za posledních deset let od šedesátých let nejmarkantnější. Druhým faktorem je, že české průmyslové podniky prošly v 90. letech výraznými změnami, které se děly pod vlivem transformace domácí ekonomiky. A tak po letech konstatování, o kolik let jsme ve využití počítačů pozadu za západním světem, byly podniky během chvíle donuceny toto zpoždění setřít, aby vůbec mohly pomýšlet na další existenci vedle konkurence přicházející ze zahraničí.



Basl a Kopeček (2000) klasifikují posuny v 90. letech následujícím způsobem:

### **Změny cílové orientace podniků**

První změna spočívá v cílech, k jejichž dosažení mají počítačové technologie v podnicích napomoci. Mění se priority: **snaha minimalizovat rezervy v kapacitách podniků ustupuje ve prospěch zkracování dodacích termínů**. Jádrem přestává být výroba (důraz na využívání kapacit, vysokou jakost, snižování nákladů). Ve středu zájmu je zákazník a tok, jak se co nejdříve přiblížit jeho požadavkům (optimalizovat jeho potřeby, rychlost odezvy na jeho požadavky).

### **Změny v chápání a postavení podnikové informatiky**

O podstatě změn v chápání počítačů v podniku vypovídá již změna terminologie: přestává se mluvit o výpočetní technice a počítačích. Místo nich je řeč o informačních systémech a technologiích (IS/IT). Důraz na slovo informační (místo výpočetní) je na místě – základní činností je získávání informací z podnikových databází a ne výpočty jako takové.

U dodavatelů softwarových produktů jde pozorovat posuny v samotné identifikaci jednotlivých firem. Ty sebe již neprohlašují za informační nebo počítačové, popř. dodávající software. Naopak své služby označují jako komplexní řešení podnikových potřeb a problémů. Jejich nabídka se rozšiřuje a stále častěji a ve větší míře zahrnuje i poradenství a trvalé vzdělávání podnikového personálu.

Informační systém je ztotožňován s výpočetní technikou v podniku, i když je jasné, že počítače (informační technologie) tvoří pouze platformou, na které je informační systém provozován, protože je to nesčetněkrát efektivnější, než kdyby tomu bylo za pomoci papíru, tužky a telefonu. Pro toto programové vybavení se používá označení aplikační software, který je tedy nositelem aplikací informačního systému.

Otázka hardwaru (cena, výkonnost a kompatibilita mezi jednotlivými samostatnými systémy, které v podniku fungovaly) ustoupila do pozadí. Hlavně proto, že hardware lze používat ve standardizované podobě. PC, které funguje v jednom podniku, může po připojení k podnikové síti úspěšně fungovat v podniku jiném. Ve většině případů není nutné „šít“ počítače na míru. Úpravy v rámci hardwaru se týkají zejména návrhu a realizace podnikové počítačové sítě (intranetu).

Hlavní jádro úprav podle zákaznických potřeb se týká softwaru. Dříve bylo běžné, že si společnosti vytvářely programy samy podle svých potřeb. Rostoucí požadavky na informační systémy ovšem donutily podniky tomu, aby tvorbu software přenechaly specializovaným firmám. Ty vyvíjejí programy, které lze do určité míry použít univerzálně. Aby ale vyhovovaly potřebám jednotlivých podniků, musí se upravit (nastavením řady parametrů). Jedná se o náročnou činnost, která vyžaduje pochopit fungování podniku. Proto se nenakupuje pouze samostatný software, ale současně i služby spojené se zavedením systému do podniku a zaškolení budoucích uživatelů (zaměstnanců podniku). Mluví se o nákupu komplexního řešení informačního systému pro podnik. Zatímco na začátku 90. let musel podnik v tomto směru spoléhat zejména na vlastní síly, v současnosti operuje na trhu řada firem (systémoví integrátoři, poradenské firmy), která je schopná poskytnout podnikům potřebné know-how.

Co se týče cen, u hardwaru dále roste poměr výkonu k ceně. Licence na programové vybavení jsou poskytovány za výhodných podmínek, naopak velmi drahé jsou služby spojené s přizpůsobením produktu konkrétním podmínkám uživatele informačního systému, poradenství a školení. Ceny za školení a konzultace se pohybují v desítkách tisíc korun za den práce školitele (konzultanta).

Zásadní změna nastala v tom, kdo jsou hlavními uživateli podnikového počítačového systému. Stali se jimi – vedle středního managementu a pracovníků zajišťující výkonně činnosti - vrcholoví manažeři. To vypovídá o tom, jaké problémy informační systémy začaly řešit, na jaké otázky mají nalézat odpovědi. Jejich úlohou je získat z celého podniku takové (agregované) informace, které jsou důležité nejen pro operativní rozhodování (např. plánování kapacit, výpočet mezd), ale i strategické (informace o potřebách zákazníků, efektivnosti hospodaření podniku jako celku i jeho dílčích částech, podle nabízených produktů). V nabízeném software jde o rozšiřování funkcí o oblast marketingu a o společné plánování v celých dodavatelských řetězcích s hlavním cílem přiblížit se potřebám koncového zákazníka. Z toho plyne potřeba provázat informační systém nejen mezi jednotlivými odděleními podniku (funkčními oblastmi), ale i s dodavateli (popř. i dodavateli našich dodavatelů), a zákazníky.

Ikona upozornění

Atributy	Počátek 90. let	Závěr 90. let
v základní terminologii se hovoří o	– výpočetní technice a počítačích	– informačních systémech a technologiích (IS/IT), včetně technologií komunikačních
využívané technické prostředky	– sálové počítače a terminály – osobní počítače	– aplikace klient/server – internet a intranet
řešitelé projektů	– pracovníci vlastního podnikového výpočetního střediska	– vlastní zaměstnanci spolu s konzultanty dodavatelské IT firmy (systémového integrátora)
dominující způsob přístupu k realizaci softwaru	– vlastní vývoj a tvorba programových řešení	– nákup a implementace standardního parametry nastavitelného softwarového balíku
orientace organizačního zázemí informatiky v podniku	– vlastní výpočetní střediska	– dodávky od vnějších firem (outsourcing)
základní integrační úsilí v podnicích	– integrace vnitropodnikových dat do společné databáze	– integrace dodavatelů a zákazníků do podnikových procesů včetně zahájení integrace znalostí
přínos informatiky je orientován na	– úspory práce koncových uživatelů a středního managementu – vyšší produktivitu	– optimalizaci rozhodování především vrcholového managementu a vlastníků firem – zlepšení prodeje produktů

Tabulka: Změny v chápání a postavení podnikové informatiky

Zdroj: Basl 2000, str. 42

**Metodický a "algoritmický" potenciál zabudovaný do podnikových řídicích programů (jako SAP R/3, BAAN IV, a další,...) představuje nejen běžnou podporu ekonomického a obchodního řízení, ale rovněž zdroj nového poznání a rozvoje řídicí, obchodní a ekonomické kvalifikace jejich uživatelů. Obrovský kapitálový, technologický i lidský potenciál špičkových softwarových firem formuje další cesty rozvoje nejen vlastního software, ale i manažerského poznání.** Jinou otázkou je, zda jsme schopni efektivně toto poznání, získané často na základě nemalých investic, aplikovat a zužitkovat. (Pour, 2002)

*Příklad propojování podniku se svým okolím*

Počátkem 90. let v USA rapidně poklesla ziskovost obchodů s potravinami. Příčinou byl nástup velkých diskontních prodejen. Již tehdejší výzkumné studie upozornily na možné úspory až v rozsahu 10 % a to prostřednictvím vzájemné spolupráce mezi výrobcí a obchodníky v oblasti řízení výroby, přepravy a skladování zboží a marketingu. Tyto úvahy vedly ke zformulování a postupně i realizaci koncepce, která byla nazvána jako *Efficient Consumer Response*.

*Základní myšlenka: růst tržního podílu a obratu nemůže být postaven na agresivně nízkých cenách, ale na výhodnějším poměru ceny a výkonu z pohledu konzumentů. Uplatněním nástrojů např. scanner na pokladnách, se zpřesní individuální poptávka zákazníka, což umožní lépe pochopit jeho přání a potřeby. Protože data jsou zpracovávána pomocí počítačů, lze dosáhnout rychlé reakce na případné změny v poptávce, tj. vyjít zákazníkům rychle vstříc. Nebude se tolik plánovat (odhadovat budoucí vývoj), ale díky počítačům se bude na nastalé potřeby rychle reagovat. Zásobovací řetězec bude sledován a koordinován jako jeden celek, zahrnující dodavatele, obchodníka a konzumenta. Poznatek o změně poptávky (např. o jejím růstu) je velmi rychle předán výrobcům a jejich dodavatelům.*

*Charakteristiky ECR lze shrnout do následujících bodů:*

- *Společná optimalizace toku zboží mezi výrobcem a obchodníkem*
- *Automatizace toku zboží a informací*
- *Výměna dat o realizovaných prodejkách a stavu skladových zásob*
- *Společná analýza a hodnocení tržní situace*
- *Společné strategie v oblasti sortimentu*

*Vedle technického vybavení (počítačové sítě mezi podniky v dodavatelském řetězci) je nezbytným předpokladem nastolení důvěry mezi obchodníkem a výrobcem. Obě strany si totiž musí vyměňovat data, strategické plány, které dříve měly čistě interní charakter. Toto oboustranné sdílení informací je nutné, protože jak výrobce tak i obchodníci se podílejí společně na rozhodování o budoucích alternativách. Výhody, plynoucí z takovýchto rozhodnutí, pak budou ku prospěchu oběma stranám.*

Poslední oblast změn, které souvisejí s rozvojem internetu, je možné shrnout pod označení e-business (jde především o vznik nových odbytových kanálů a forem kooperace mezi tržními subjekty).

### **7.3. BUSINESS INTELLIGENCE**

Poměrně módním označením je business intelligence, které představuje určitý stav v podniku – určité vyspělé stádium. Podnik má zaveden takové softwarové aplikace a organizační mechanismy, které podporují analytické a rozhodovací aktivity vedoucích pracovníků podniku ve většině oblastí podnikového řízení, tj. prodeje, nákupu, marketingu, finančního řízení, controllingu, majetku, lidských zdrojů, výroby. Používáním business intelligence systému jsou uživatelé chráněni před komplexností podnikových aplikací a jejich složitých databázových struktur. Mohou přistupovat přímo k takovým informacím, které jsou odpovídající jejich odbornosti nebo pozici ve firmě a volit si specifické pohledy na tyto informace ve variabilním uživatelském rozhraní. Obvykle se sem zahrnují tzv. manažerské aplikace, aplikace datových skladů a datových tržišť a dolování dat. K business intelligence vedou následující kroky:

1. Zvládnutí managementu dat organizace, zejména zvládnutí účinnosti jejich zpracování a rychlost předávání dat. Tento úkol je plněn provozně-transakčními systémy.
2. Přeměnu dat do informací použitím analýz (informační management). Analýzy jsou prováděny pomocí analytických systémů, které akumulují množství informace, vytvářejí odvozené informace a prezentují informace koncovému uživateli.
3. Konverzi informací do znalostí. (znalostní management)

Rozdíl mezi daty, informacemi a znalostmi lze definovat např. takto (Mikulecký):

data: fakta, obrázky, zvuky (+ interpretace + význam = )  
informace: formátovaná, filtrovaná a sumarizovaná data (+ akce + aplikace = )  
znalosti: instinkty, ideje, pravidla a procedury které vedou akce a rozhodnutí

## Management dat

Východiskem informací a znalostí jsou data. Daty označujeme všechny údaje, bez ohledu na to, jaký je jejich informační obsah (např. časy příchodu zaměstnanců do práce, náklady na elektrickou energii v jednotlivých dílnách, evidence zboží na skladě). Vznikají v celém podniku, při každé činnosti. Management dat se zaměřuje na sběr, ukládání a výběr dat, na rychlost těchto procesů a účinnost zpracování. Tento úkol je plněn provozně-transakčními systémy (např. vystavování faktur, většina úloh finančního i nákladového účetnictví) podporujícími zpracování dat typicky v ekonomické oblasti, obchodní činnosti a ve výrobě.

„Úroveň managementu dat dosáhla u nás již většina organizací. O rozvoj informačního systému se starají počítačové profesionálové, technologicky vzdělaní odborníci, jejichž cílem je zajistit v organizaci aplikaci informačních technologií. Vycházejí ze svých představ o účelu využití informačních technologií... Podnik v tomto stádiu často pohlíží na informační technologie jako na nezbytné náklady na provoz organizace. Vedení společnosti zastává názor, že pokud informační systém funguje správně, není potřeba se jím na jejich úrovni zabývat. Vrcholové vedoucí pracovníci rovněž nejsou uživateli informačního systému, protože jim v podstatě nic kvalitativně nového nenabízí.“ (Hujňák, 1999)

## Management informací

Ve stádiu, které můžeme nazvat management informací, je na informační systém nahlíženo ne z technologického hlediska, ale informačního. Vychází se z toho, že systém dat a informací organizace je využitelný nejen pro automatizaci úloh, ale rovněž pro podporu rozhodování a řízení, tedy pro poskytování manažerských informací. Poukazuje se na nezbytnost přeměny dat v informace použitím analýz (výběr dat, jejich spojování, analýza pomocí softwarových prostředků).

Řada organizací (banky, pojišťovny a jiné finanční instituce, cestovní organizace, zdravotnická zařízení, telekomunikační firmy a prodejci konzumního zboží) např. přišla na to, že dříve nezjistitelné informace o jejich klíčových zákaznících mohou vést k více ziskovým produktům a ke službám šitým na míru zákazníkům. Aplikace, které k tomu napomáhají se nazývají analytické systémy a mají řadu jmen jako DSS, EIS, MIS a nebo BIS (Business Intelligence System). Některé z nich lze přiřadit již do „managementu znalostí“, tj. o patro výše (viz dále). **Tyto analytické programové systémy tedy podporují strategické rozhodovací procesy** na rozdíl od operativních systémů, které generují a udržují primární data, vytvořená provozně-transakčními systémy.

Uvedené potřeby daly vzniknout tzv. data warehouse, tedy datovým velkoskladům – rozsáhlým databázím, do kterých jsou „pumpovány“ utříděné, sumarizované a vyčištěné data z provozně-transakčních systémů a externích zdrojů. Technologie datových skladů představuje v současné době jeden z nejvýznamnějších trendů v budování podnikových informačních systémů. Nicméně, postavení data warehouse je jen prvním krokem pro vytvoření skutečného řešení podpory rozhodování a řízení. Hmatatelný přínos není dosažen, dokud nejsou data přetvořena aplikacemi do podnikatelsky hodnotných informací.

Je tu ještě jedna, organizační stránka managementu informací a to požadavek na získávání a účelovou distribuci informací. Znamená to odpovědět na otázku, jaké informace potřebujeme a kdy a komu je dodat - zajistit jejich individualizovanou řízenou distribuci dle informačního obsahu na odpovědné pracovníky

Ve vyspělých organizacích se zavádí funkce informačního manažera (CIO), tj. člověka odpovědného za rozvoj informací uložených v informačním systému. Protože tato funkce má mnohem blíže ke strategickému a podnikatelskému rozvoji organizace, stává se informační manažer většinou členem vrcholového vedení společnosti. (Hujňák, 1999)

*Příklad:*

*O tom, kam až lze dojít při snaze zmapovat informačním systémem vše podstatné (=přeměnitelné v zisk), vypovídá následující příklad popisující záměr společnosti Visible Path Inc. a Spoke Software.*

*I v dnešní době, která dostává řadu módních přívlastků, hrají nezastupitelnou roli neformální vztahy, či „známosti“. Pro úspěšnost prodejce tak může být rozhodující, zda potenciálního klienta osloví sám, či zda je takový první kontakt zprostředkován některým zaměstnancem podniku, který se shodou větších či menších okolností s klientem zná.*

*Pokud by podnik věděl o kontaktech svých zaměstnanců s „důležitými lidmi“, mohl by je pro sebe zhodnotit. To je jádrem pokusu o vytvoření databáze kontaktů zaměstnanců. Uvedené firmy mluví o dolování vztahů a mimo jejich zmapování se snaží vyvinout mechanismus, kterým by se dala posoudit intenzita vztahů. Chtějí využít následující ukazatele: sledováním emailů zjistit, zda je komunikace obousměrná; má zaměstnanec telefonní číslo důležité osoby ve svém mobilním telefon a záznamy v elektronickém diáři, atd.*

*Etické otázky celého tohoto systému se firmy snaží vyřešit tím, že by zadávání informací o kontaktech bylo výsostně dobrovolné a systém by se vždy dotyčného zaměstnance dotázal, zda si přeje zveřejnit existenci kontaktu v případě, že někdo z podniku hledá spojení na „důležitou osobu“. (Podle Wall Street Journal)*

## **Management znalostí**

Management znalostí se velmi diskutované téma. Blíže se o něm dozvíte např. v Truneček (2003).

Nejvyšším stádiem, které se podniky pokouší dosáhnout, je management znalostí. Znalost je informace, která prošla uspořádáním a analýzou, aby se stala srozumitelnou a použitelnou k řešení problémů nebo k rozhodování. Informace odstraňuje míru neurčitosti u příjemce, říká mu něco, co neznal. Je lehce přenositelná pomocí technologie na jiného příjemce. Znalost, která vzniká zasazením množství informací do kontextu, je mnohem obtížněji přenositelná na jiného příjemce.

Současné softwarové systémy, které mají za úkol zhodnocovat znalosti v podniku, se označují jako expertní systémy či systémy na podporu rozhodování. Expertní systémy mají podobu interaktivních počítačových programů, které simulují činnost experta při řešení složitých úloh a využívají vhodně zakódovaných speciálních znalostí od experta převzatých. Jejich cílem je dosáhnout ve zvolené problémové oblasti kvality řešení problémů srovnatelné s expertem. Fungují např. na principu případového uvažování (case-based reasoning), které se snaží uplatnit analogii při řešení podobných problémů.

Základní složku těchto systémů tvoří báze znalostí, která soustřeďuje znalosti z daného oboru potřebné pro řešení problémů, pro něž je expertní systém určen. Mezi další složky expertního systému patří odvozovací mechanismus, který umožňuje odvozovat nové znalosti na základě znalostí existujících, dále báze dat, soustřeďující informace o řešeném problému, vysvětlovací modul, který poskytuje uživateli vysvětlení a zdůvodnění řešení, k němuž expertní systém dospěl, a konečně komunikační modul, jenž zabezpečuje komunikaci uživatele s expertním systémem v průběhu řešení problému. Podpora poskytovaná těmito systémy má často povahu stanovení příčin daného problému, tvorby variant řešení aj.

#### **7.4. PŘÍKLADY ANALYTICKÝCH INSTRUMENTŮ VYUŽÍVANÝCH V INFORMAČNÍCH SYSTÉMECH**

Jak bylo řečeno Management informací získává z dat relevantní informace pomocí netriviálních metod. Lze vyčlenit tři typy analytických systémů (technik):

1. Nástroje pro dotazy (query) a tvorbu výstupních sestav
2. OLAP (Online Analytical Processing) systémy
3. Systémy pro data mining.

##### Nástroje pro dotazy

Nástroje pro dotazy a pro tvorbu výstupních sestav byly vytvořeny pro jednodušší přístup k databázím. Nástroje pro dotazy zpracovávají data, ovšem přidávají pouze minimální dodatečnou informační hodnotu. Jejich hlavní smysl je v tom, že umožňují snadný přístup k existujícím jednotlivým datům. Řada těchto softwarových nástrojů má kvalitní možnosti výstupů (formou tabulek a grafů) a dovolují uživatelům vytvářet působivé výstupní sestavy (výkazy docházky pracovníků, peněžních toků apod.).

##### OLAP

OLAP (Online Analytical Processing) systémy jsou také součástí nástrojů na podporu rozhodování. Na rozdíl od tradičních nástrojů pro práci s databází (tj. dotazy), které zpřístupňují pouze to, co je v databázi, OLAP jde dál. Využívá se na zodpovězení otázek, proč jsou určité věci pravdivé. Uživatel formuluje hypotézu o vztahu a snaží se pro ni najít podpůrné argumenty pomocí několika dotazů. Řečeno jinými slovy: analytik generuje hypotetické vzorce a vztahy a používá dotazy na jejich potvrzení nebo zamítnutí. Analýza pomocí OLAP technologie je vlastně deduktivní procesem.

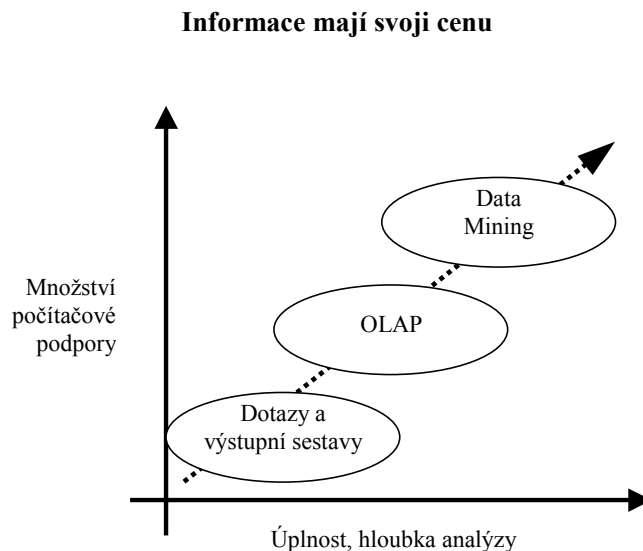
OLAP nepracuje s primárními daty, získanými přímo z každodenních činností podniku, ale s jejich transformovanou podobou z datového skladu - data jsou oproštěna od zbytečných

detailů, obsahují různé agregace (součty), ale co je nejdůležitější, zachycují faktor času, tedy historii dat.

## Data mining

Data mining (dolování v datech) se odlišuje od OLAP hlavně tím, že nevyužívá data pouze na ověřování hypotéz, ale přímo na nalezení vzorců, což je induktivní proces. Data mining využívá širokou škálu nástrojů analýzy údajů pro objevení vzorců a vztahů z velkého objemu dat, které se dají využít pro přesnější předpovídání. Data mining systémy zkoumají data a identifikují z nich informace bez výchozích otázek a hypotéz. Metodicky se vychází z nových poznatků z oblasti umělé inteligence a statistiky.

Data mining nenajde automaticky řešení bez směřování. Nenahradí tedy zručného podnikového analytika či manažery, ale zefektivní jejich práci. Každý podnik, který pozná svoji oblast podnikání a své zákazníky, si je již vědom mnohých důležitých vzorců, které si všimli jejich zaměstnanci v průběhu let. Data mining může takové pozorování potvrdit a najít nové, jemnější vzorce. I data mining zpracovává již upravené data z datového skladu.



Obr. 11 Porovnání analytických nástrojů z hlediska ceny

### *Příklad postupu při dolování dat*

*„Potřebujeme zjistit, kteří z našich zákazníků chtějí odejít ke konkurenci. Ze seznamu všech zákazníků vybereme vzorek těch, kteří odešli, a z datového skladu k nim vybereme vlastnosti typu věk, pohlaví, počet transakcí v posledním roce, počet telefonátů do telefonního centra, počet stížností atd. Získáme tabulku se seznamem zákazníků a stovkami sloupců, obsahujících sledované vlastnosti.*

*Na ni aplikujeme algoritmus na dolování dat, který vytvoří model. Ten představuje obecně pravidla, která mohou vypadat následovně: „Jestliže má zákazník otevřený účet méně než 1,5 roku, jeho ziskovost je nižší střední, frekvence transakcí nízká a nemá termínované účty, je pravděpodobnost, že zruší svůj účet, vysoká.“*

*Model se pak aplikuje na jinou náhodně vybranou skupinu zákazníků (z nichž někteří odešli) a zkoumá se jeho úspěšnost. Tedy to, jak dobře dokáže „předpovědět“, co už víme. Když se prokáže úspěšnost modelu, lze jej aplikovat i na data, která se týkají budoucnosti, a takto získanou informací využít. Například začít se věnovat zákazníkům, jejichž náchyllost k odchodu je vysoká, a přitom jsou pro společnost ziskoví.“ (Polášek 2002)*

## **Shrnutí**

Počítače nejenže převzaly řadu „mechanických úloh“, které byly vykonávány lidmi v oblasti administrativy (evidence docházky zaměstnanců, výpočet mezd,...) a tím je zrychlily a zpřesnily, ale zcela zásadním způsobem pronikly do každodenní práce téměř všech zaměstnanců. Zatímco ze začátku se dotýkaly téměř výhradně řadových zaměstnanců, s růstem jejich schopností postupně ovlivňovaly vyšší a vyšší stupně řízení podniku. Vedle úloh operativních začaly napomáhat při řešení otázek strategického charakteru. Výčet oblastí podnikového života, které počítače ovlivnily, by byl velmi dlouhý – návrh a vývoj produkce, její jakost, způsob řízení podniku, strukturu zaměstnanců, vztahy s dodavateli i odběrateli, atd.

## **Otázky:**

1. Proč počítačové technologie ovlivňovaly rozhodování manažerů v 70. letech minulého století pouze v omezeném rozsahu? Byly omezení dány pouze schopnostmi tehdejšího hardware počítačů?
2. Proč počítačové technologie přispěly ke zploštění organizační struktury podniků?
3. Proč softwarové firmy zabývající se vývojem a prodejem aplikačního software změnily svou strategii a začaly se na trhu profilovat jako „poskytovatelé komplexních služeb v oblasti IS/IT“?
4. V čem spočívá rozdíl mezi daty, informacemi a znalostmi?
5. Budeme-li jako analytik pojišťovny hledat odpověď na otázku - jak rozpoznat pojistný podvod na základě zkušeností z minulosti -, který (které) z analytických nástrojů asi použijeme?



# 8. KAPITOLA - ANALÝZA MODERNÍCH INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

## Úvod

Počítačové programy určené pro řízení podniku – tzv. podnikový software – jsou dnes rychle se rozvíjející oblastí s obrovským potenciálem růstu. Není divu – podniky mají stále rezervy ve využívání počítačových technologií, a tak pečlivě připravený projekt nákupu a implementace nového podnikového softwaru je investicí, jejíž doba návratnosti se počítá i v měsících, místo obvyklých let.

Pokusme si proto tento podnikový software rozčlenit do kategorií (v souladu s praxí) a vysvětlit, k čemu se využívá a kdo jej využívá.

### 8.1. Požadavky na informační systém

Před tím, než začneme „škatulkovat“ podnikový software, položme si otázku, jaké jsou obecné vlastnosti, nezbytné pro jeho dobrou funkčnost (a komerční úspěch na softwarovém trhu). Nároky na informační systém se mohou lišit podle velikosti podniku, oblasti podnikání apod. Přesto je možné konstatovat, že současné moderní informační systémy by měly být:

**Efektivní** – Je to hlavní vlastnost a požadavek na informační systém. Musí být schopným pomocníkem při řízení podniku, zrychlit a zjednodušit administrativu.

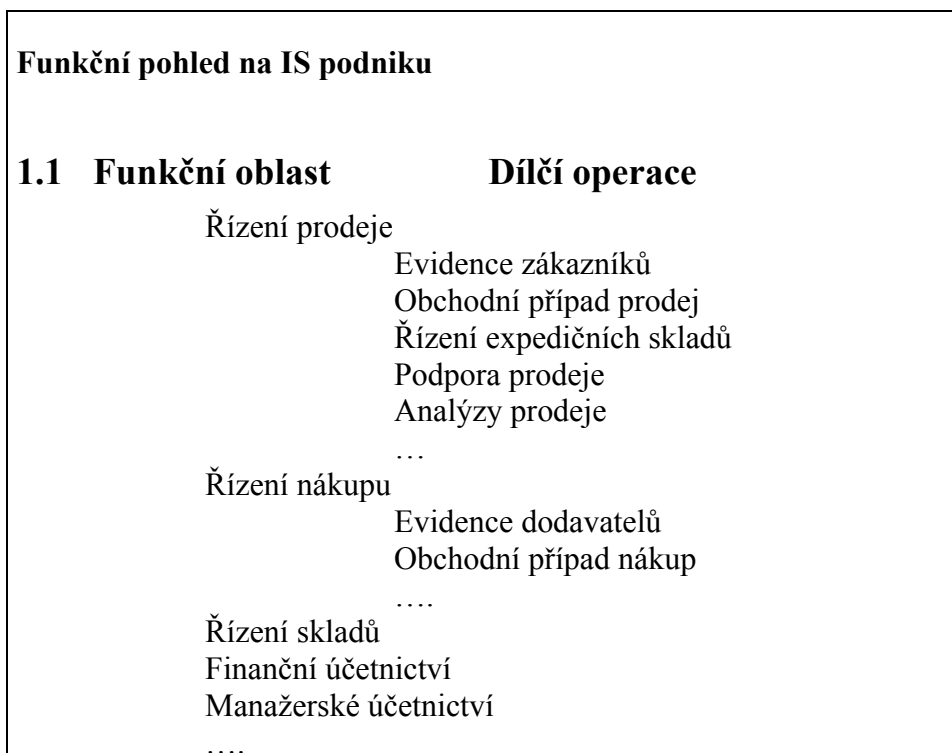
**Pružné** – Měnící se prostředí nutí podniky k soustavnému přizpůsobování se (organizační uspořádání, inovace v obchodních nebo výrobních procesech). Je tudíž nezbytné, aby informační systém byl schopen postihnout proměny podniku rychle a levně. Nepružný informační systém těmto nutným změnám brání.

**Bezpečné** – Informační systémy obsahují pro podnik životně důležitá data a tudíž neoprávněné proniknutí k nim by mohlo mít fatální důsledky. Ze zkušenosti plyne, že vlastně všechny zabezpečovací technické prostředky (např. firewally) jsou - v dnešní době existence globálních sítí – prolomitelné (hackery) a také že největší nebezpečí nepředstavují útoky zvenčí, ale zevnitř podniku (tj. selhání lidského faktoru – zaměstnanců).

**Mobilní** – Přístup k informačnímu systému odkudkoliv, nejen z kanceláře (tedy např. při služební cestě, z domova) je nový požadavek a byl podmíněn technologickým rozvojem posledních let (mobilních zařízení – mobilních telefonů, kapesních počítačů).

### 8.2. Funkční vymezení informačních systémů

Existuje více způsobů jak informační systém strukturovat. Funkční pohled na informační systém vznikne, když hierarchicky uspořádáme operace s podnikovými daty, které systém umí provádět. Může se jednat o operace jako je založení informace zákaznicích, vytvoření objednávky, hodnocení dodavatelů podle zadaného kritéria apod. Operace seskupíme do nadřazených kategorií (funkčních oblastí) jako je nákup, řízení prodeje, finanční účetnictví, personalistika atd. Získáme pak např. schéma jaké uvádí následující obrázek.

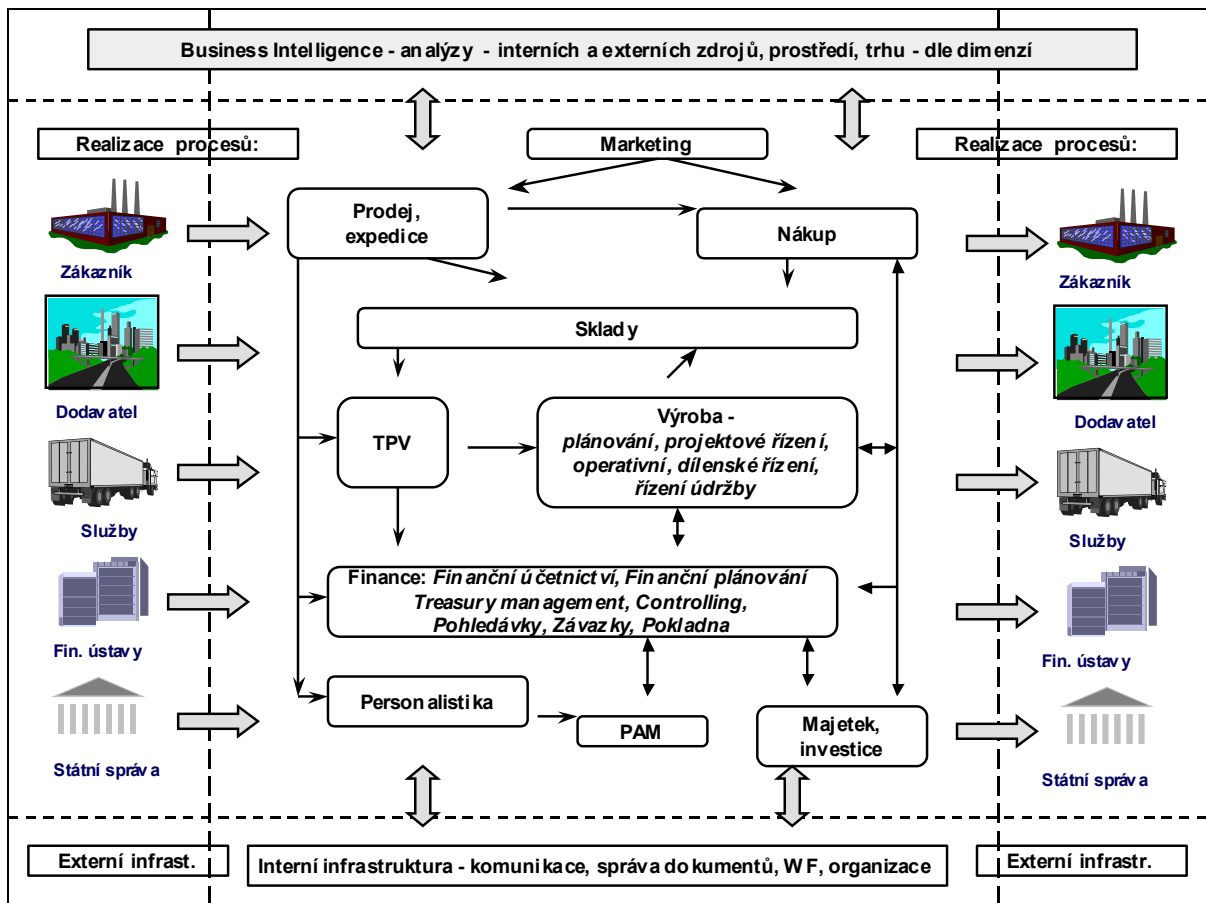


Obr. 12. Funkční pohled na informační systém

Rozhodující je určit pro každou funkční oblast (datové) vstupy a výstupy a s nimi spojené operace, vazby k ostatním funkcím, přístupové práva pro uživatele. Požadavek na hierarchické uspořádání operací vede k jasnější strukturaci systému a jeho lepšímu pochopení (Pour 2002)

V jazyku informatiků (aplikačního softwaru) se hovoří ne o funkčních oblastech, ale o modulech, ze kterých se informační systém skládá. Úlohy, které musí každý modul řešit, jsou velmi rozmanité, slouží jinému spektru uživatelů, kteří mají různé potřeby a priority. Většina z nich je schopná zabezpečit úlohy, které mají **evidenční charakter** (např. evidence zákazníků) a **operativní** (např. zaúčtovat jednotlivý doklad). Odlišnosti jsou v tom, zda umožňují **analýzy** (např. nákladů, prodeje), **plánování** (výrobní plány, rozvrh výrobních zakázek) a **kontrolu** (porovnání stavu se stanoveným limitem – viz např. hlášení výjimek). Podniky při nákupu informačního systému mají možnost (měly by mít možnost) zakoupit si pouze ty moduly, které potřebují pro svou činnost. Asi by bylo zbytečné, aby např. čistě obchodní společnost platila za programové vybavení, které jí umožní řídit výrobu.

Každá společnost, která vyvíjí podnikový software, si funkční oblasti (moduly) navrhuje sama tak, aby co nejvíce vyhovovaly potřebám cílových uživatelů, na které se zaměřuje (na výrobní podniky či podniky služeb, na malé, střední nebo velké podniky, podle typu převažující výroby: zakázková, sériová apod.). Samozřejmě systémy jsou si v základních struktuře podobné – mají moduly jako je finanční účetnictví, sklady, personalistika a mzdy atd. To, jaké oblasti aplikačního software pokrývá, se pak stává jedním ze základních ukazatelů pro výběr mezi konkurenčními nabídkami softwarových společností.



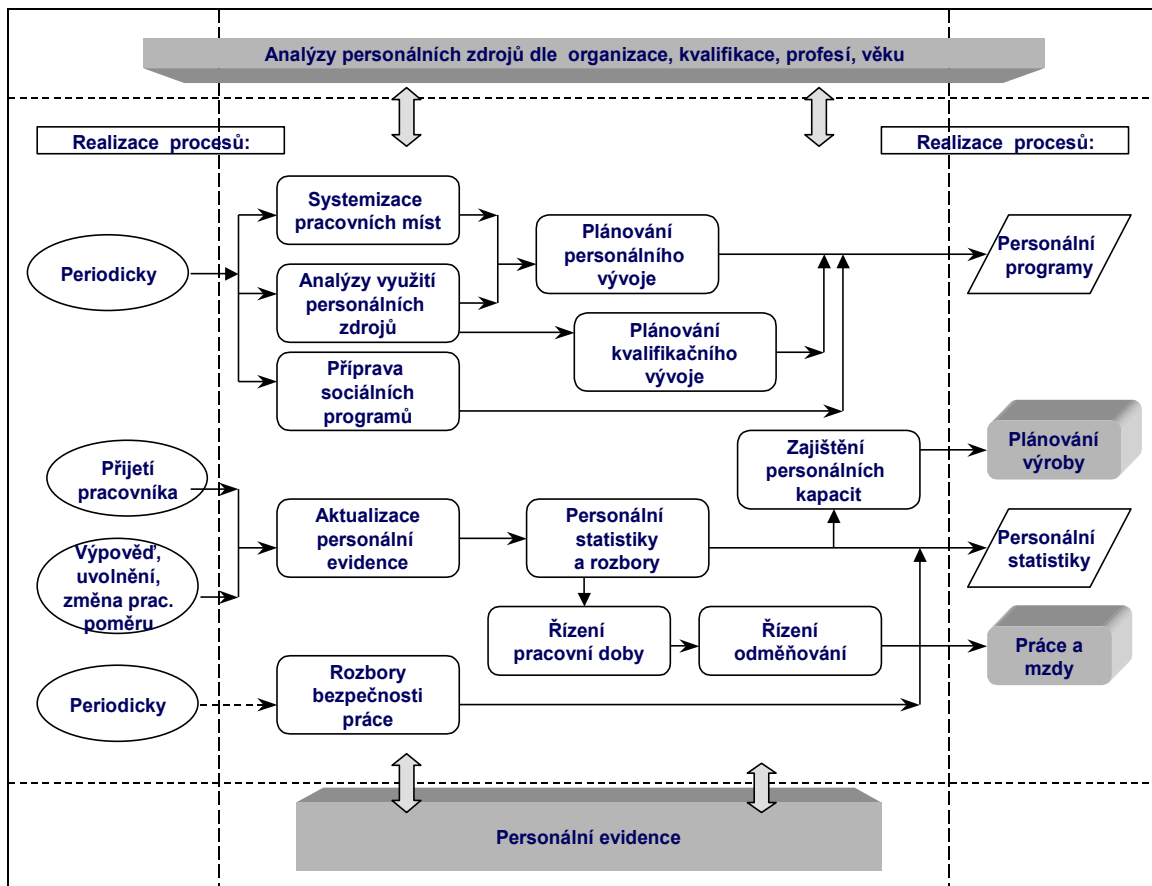
Obr. 13. Modelové schéma informačního systému podniku (Pour 2002)

Stále běžným jevem v praxi je, že každá oblast je spravována jiným softwaru. Tj. účetní program dodala jedna firma, evidenci pracovní docházky jiná atd. Otázkou pak je, nakolik je možné tyto samostatné programy datově propojit tak, aby se zamezilo zbytečným úkonům (např. manuálnímu přepisování dat). Pokud tyto systémy fungují samostatně, je obtížné pokoušet se o celkovou optimalizaci podnikových činností pomocí moderních algoritmů. Proto je dnes kladen důraz na propojování dílčích podnikových programových systémů – tedy tzv. systémovou integraci.

Proto také nejvýznamnější dodavatelé aplikačního software směřují k tomu, nabídnout komplexní funkcionalitu, ať už čistě vlastními produkty a nebo v kombinaci s produkty třetích stran. Aplikační software získává vysoce komplexní charakter podporující naprostou většinu podnikových řídicích, obchodních, výrobních a dalších aktivit.

### Příklad Modul „lidské zdroje“

*Jedním z modulů, které naprostá většina IS obsahuje, můžeme nazvat „lidské zdroje“. Obecně plní následující úkoly: sleduje plánování, přípravu a optimální využití personálních zdrojů podniku. Zahrnuje evidenci a analýzy personálních zdrojů a přípravu podkladů pro plánování personálních kapacit a pro rekvalifikační programy – viz obrázek.*



Obr. 14. Základní schéma modulu Lidské zdroje (Pour 2002)

Do modulu lidské zdroje zahrnujeme tyto dílčí funkce:

1. osobní evidence pracovníků - základních osobních údajů,
2. pracovní poměry pracovníka, popis pracovního místa, průběh kvalifikace pracovníka, evidence osob ve vztahu k pracovníkovi, evidence předchozích zaměstnání,
3. zahajování a ukončení pracovního poměru,
4. analýzy pracovních sil vzhledem k potřebám podniku - analýzy stavu pracovních sil vzhledem k předpokládanému vývoji podniku (z hlediska funkční, kvalifikační, věkové struktury),
5. příprava rekvalifikačních programů - potřebných školení ve vazbě k funkčním místům a konkrétním pracovníkům, stanovení harmonogramu školení,
6. evidence připravovaných a probíhajících vlastních školicích aktivit, evidence o nabídkách externích školicích možnostech.

Co by mělo nasazení moderního IS v této oblasti přinést?

- racionalizovat plánování personálních zdrojů, na základě analýz vývoje podnikových potřeb,
- podporovat zvyšování úrovně spokojenosti zaměstnanců, motivace, úrovně informovanosti, sdílení společných hodnot,
- posilovat prestiž firmy kvalitou zaměstnanců
- snižovat rizika při náboru, získávání a přijímání pracovníků
- podporovat plánování a zajišťování rekvalifikačních programů (Pour 2002, str. 35).

### 8.3. Aplikační architektura informačních systémů

Pro pochopení stávající situace na poli informačních systémů je výhodnější, pokud se na ni začneme dívat skrz aplikační software, který podle typu úkolů kategorizujeme do několika skupin. Každá skupina pokrývá vždy několik funkčních oblastí. Výhodou takto zavedené typologie je skutečnost, že jednotlivé aplikace mají vždy jiný hlavní okruh uživatelů. Můžeme tak lépe rozlišit úlohy pro:

- Vrcholový management – využívá IS pro podporu strategických rozhodnutí
- Střední management – pracovníci, kteří zabezpečují efektivní chod podniku a naplňování přání zákazníků
- Pracovníci zpracovávající znalosti a data – příprava nových výrobků v návaznosti na informace z marketingu, tvorba nabídek. Jinými slovy ti, kteří provádějí analýzy dat v IS.
- Pracovníci pořizující data a realizující výkonné činnosti pro zajištění zakázek (základna pyramidy) - (realizace výroby, manipulace s materiálem, příjem a výdej faktur). Zavedení moderních informačních systémů může pro tyto zaměstnance znamenat nárůst práce - tj. zadávání dat do PC-, které jim samotným práci neulehčí. Je však nezbytné pro tvorbu analýz pro management. (Basl 2002, str. 44)

V tomto pojetí roste směrem vzhůru úroveň agregace dat, neboť na úrovni vrcholového managementu není třeba rozlišovat jednotlivé události a transakce. Informační systém si lze představit jako pyramidu, v jejíchž jednotlivých patrech se nacházejí (shora dolů):

- **manažerské informační systémy** (Executive Information Systems - **EIS**, či Management Information Systems – **MIS**),
- **integrované systémy řízení podniku** (Enterprise Resource Planning – **ERP**),
- **systémy pokročilého plánování APS/SCM** (Advanced Planning System/Supply Chain Management) a **CRM** (Customer Relationship Marketing),
- **systémy pro řízení výrobních procesů** (Manufacturing Execution System – **MES**). Jsou spojovacím článkem mezi ERP, jakožto obchodně-ekonomickým systémem, a řídicími systémy strojů. Snaží se dát technologickým (výrobním) datům administrativní a ekonomický rozměr. „Systém MES zajišťuje zejména převzetí požadavků na výrobu z nadřazeného plánovacího (obchodního) systému, sestavuje krátkodobé plány výroby, poskytuje přehled o rozpracované výrobě pro řízení a správu výrobních procesů v reálném čase, sleduje kvalitu výroby, ukládá údaje o kvalitě a dalších parametrech výrobků, sbírá data pro záznam úplné historie výroby jednotlivého výrobku (výrobní dávky, šarže) a pro analýzy sloužící k průběžné optimalizaci výroby a k vyhodnocování výrobních nákladů“ (Světlík, 2002). Většina těchto úloh je dodnes zajišťována manuálně (např. ručním přepisováním dat z výrobních strojů do počítače), což je již neúnosné.
- **vlastní řídicí systémy strojů a dopravních prostředků** a dalších automatizovaných nebo automatických zařízení řídí výrobu na její fyzické úrovni v reálném čase. Sledují a řídí jednotlivé výrobní jednotky a zajišťují bezpečnou a setrvalou kvalitní výrobu při konkurenceschopných nákladech.

Důležité v souvislosti s uvedenou kategorizací je, že v nabídce funkčních schopností současných softwarových nástrojů obvykle nelze striktně oddělit pouze jednu ze zmíněných rovin, a proto např. právě moderní APS částečně zasahují i do oblasti označované zkratkou MES. Rovněž ERP systémy jsou někdy v širším pojetí chápány jako aplikace obsahující i SCM a CRM. Terminologická nejednoznačnost se týká už samotného nejvyššího stupně:

Manažerský informační systém (MIS) bývá chápán jako nástroj středního managementu, jindy jako vrcholového, tedy za ekvivalent EIS.

Pro nástroje určené pouze k podpoře strategických rozhodnutí se navíc užívá termín business intelligence, který pokrývá analytické a plánovací funkce většiny oblastí podnikového řízení, tj. prodeje, nákupu, marketingu, finančního řízení, controllingu, majetku, lidských zdrojů, výroby. Do aplikací business intelligence zahrnujeme: manažerské aplikace - EIS (Executive Information Systems), datové sklady, dolování dat (data mining), a další.

Podívejme se na některé části pomyslné pyramidy podrobněji.

### **Executive Information Systems**

Jedním z typických rysů současného vývoje je přesun priorit IS/IT k podpoře strategického řízení podniku. Aplikace vytvořené pro řízení podniku na vrcholové úrovni se ve světě označují jako EIS (Executive Information Systems), někdy i jako MIS (manažerské informační systémy). EIS získávají data z ostatních aplikací podnikového informačního systému (z účetnictví, personalistiky, marketingu, prodeje atd. – z ERP), z případného podnikového skladu dat a z externích informačních zdrojů (bankovní informace, burzovní informace, informace o průzkumech trhu, informace o nových patentech, informace tiskových agentur atd.). Data agregují, vytvářejí časové řady a vzájemné vazby. S pomocí EIS lze provádět různé typy analýz (analýzy trendů, analýzy závislosti výrobních a obchodních veličin atd.) Management pak může zkoumat např. vývoj zisku podle jednotlivých závodů podniku, podle jednotlivých výrobků, podle teritoria prodeje, podle typů zákazníků, popř. podle kombinace těchto hledisek. Ovládání EIS je přizpůsobeno svému účelu, proto se v nich téměř výhradně používá velmi jednoduché a názorné grafické uživatelské rozhraní.

Obecně lze považovat za nedostatky stávajících IS pro vrcholové vedení podniků to, že:

- mají tendenci spoléhat se ve značné míře na finanční ukazatele,
- zabývají se většinou historickými daty,
- vycházejí v drtivé míře z interních zdrojů podniku a ignorují vnější prostředí a konkurenci,
- pokud se zabývají budoucností, tak jenom na základě jednoduchých extrapolací minulosti,
- slouží účelově jednotlivým organizačním útvarům podniku a ignorují průřezové integrující pohledy z různých úhlů.

Informační systémy se rychle vyvíjí a je tak otázkou, zda uvedený výčet bude zcela aktuální v době, kdy budete tento text studovat.

K tomu, aby mohl EIS plnit svoje funkce podpory strategického plánování, musí naopak obsahovat informace, které:

- jsou většinou nefinanční povahy,
- jsou orientovány na budoucnost,
- pocházejí z externích zdrojů,
- jsou založené na realistických prognózách budoucnosti a ne jen na jednoduché extrapolaci minulosti.

Prvotním cílem EIS byla podpora vrcholového managementu a jeho strategického rozhodování. Současné trendy však směřují k tomu, že se využívání těchto systémů stále více orientuje na střední úroveň řízení a dále na různé specialisty. Průzkumy ukazují, že manažerské systémy jsou TOP managementem využívány pouze asi z 15 procent. Zbylou část tvoří střední management a ostatní specialisté. (Pour 2001)

## Enterprise Resources Planning

Bez nadsázky je možné konstatovat, že ERP systémy tvoří jádro celého informačního systému. **ERP je typem aplikace v informačním systému, která umožňuje řízení a koordinaci všech disponibilních podnikových zdrojů a aktivit.** Pokrývá všechny základní oblasti podnikového řízení:

- prodej
- nákup
- sklady
- marketing
- finanční účetnictví
- controlling
- majetek
- lidské zdroje
- práce a mzdy
- technická příprava výroby
- plánování výroby
- operativní řízení a plánování výroby
- dílenské řízení výroby.

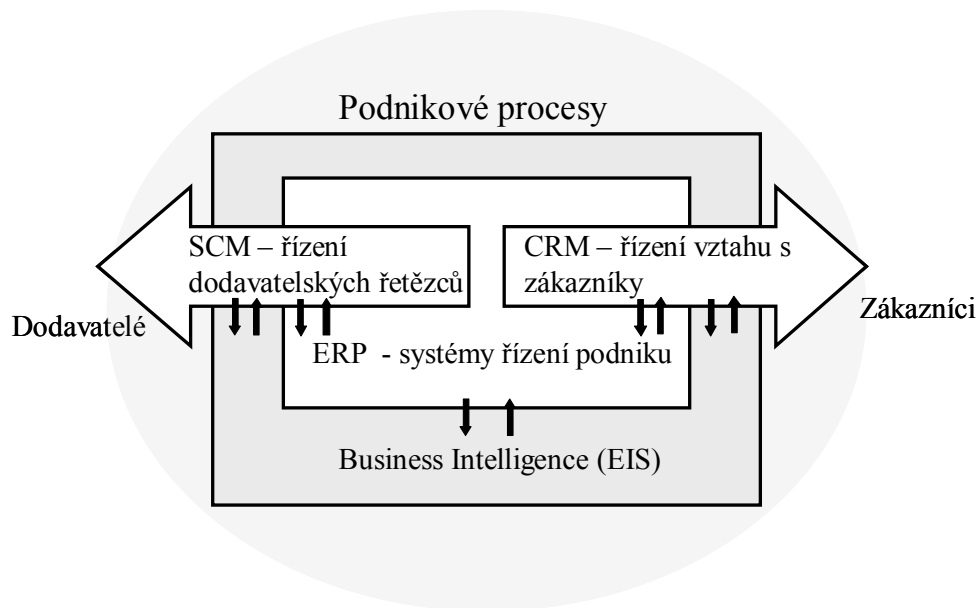
Mezi hlavní vlastnosti ERP patří schopnost automatizovat a integrovat klíčové podnikové procesy a data, zpracovávat je v rámci celé firmy a zpřístupňovat pracovníkům podniku detailní i komplexní informace. **ERP aplikace jsou primárně, nikoli výlučně, určeny pracovníkům střední a nižší (operativní) úrovně řízení.** Transakčním způsobem zpracovávají průchod zakázky podnikem od poptávky a nabídky, přes zákaznickou objednávku, technickou přípravu výroby, plánování výroby, nákup, sklady a výrobu až po expedici. Transakcí se rozumí posloupnost operací s daty, která má konzistentní charakter, tj. musí proběhnout od začátku, resp. spuštění až do korektního uzavření. Důležitou složkou je zde ekonomické sledování a řízení jednotlivých činností od kalkulací až po ekonomické výsledky jednotlivých zakázek. (Basl, Kopeček 2000).

### Příklad

Příklady komerčních ERP systémů

Název	Tvůrce
Baan IV, iBaan	Baan
JDE OneWorld	J.D.Edwards
MFG/PRO	QAD
Microsoft Navision	Microsoft
Oracle Application	Oracle Corporation
PeopleSoft	PeopleSoft
SAP R/3, mySAP.com	SAP AG

Podle výzkumů Botticelli (IT Systém, 6/2003. str. 13) využívá ERP systémy 88% menších a středně velkých podniků v ČR. 31% společností používá vedle ERP softwarové systémy, které nejsou automaticky propojeny s tímto finančním systémem.



Obr. 15. Struktura aplikací v IS podniku

### Systémy pokročilého plánování - APS

Na počátku výrobního plánování stály systémy MRP (Material Requirements Planning - systémy pro plánování materiálových potřeb). Byly určeny pro práci s kusovníkem, zásobami a výrobním plánem. Jejich úkolem bylo stanovení požadavků na materiál a vydání výrobních příkazů v závislosti na plánu produkce. Klasické MRP systémy využívají jednoduchý model výroby, kde vztah mezi vstupem do výroby a výstupem určitého výrobku je dán obvykle konstantním průběžným časem výroby, a pro optimalizaci používají metody lineárního programování.

Tento přístup má řadu nevýhod, které se modernější plánovací metody a nástroje postupně snaží eliminovat. Výrobní systémy totiž není možné charakterizovat pouze průběžným časem a statickými kapacitními propočty. Je vhodné vycházet ze zcela jiných, modernějších algoritmů – ty **nabízejí širokou škálu funkcí, od plánování výroby při omezených zdrojích, přes plánování na základě tzv. úzkých míst (Constraint-based Planning), až po aplikace pro řízení a plánování celého logistického řetězce (SCM).** (Daněk)

V devadesátých letech se na trhu objevila celá řada takovýchto programových nástrojů. Vžil se pro ně název systémy pro pokročilé plánování a rozvrhování (APS - Advanced Planning and Scheduling Systems). **Jejich cílem je příprava optimalizovaných a realistických výrobních plánů s uvažováním reálných omezení a situací,** jako jsou pozdní dodávky surovin a komponent, poruchy zařízení, změny v poptávce a podobně. Dodejme, že APS bývají součástí ERP systémů.

### Vazby na okolí – Supply Chain Management

Propojování informačních systémů mezi jednotlivými řídicími stupni podniku vede k vertikální integraci. Schopnost flexibilně reagovat na požadavky zákazníků si ale vynucují propojování systémů i mezi dodavateli a zákazníky – tedy horizontální integraci. Ze studia managementu víte, že důležitou tendencí v podnikové realitě je síťování podniků. Na to reagovali i tvůrci IS. Zatímco před několika lety byla mezipodniková integrace podmíněna výstavbou vlastní mezipodnikové datové sítě, všudypřítomný internet dnes výrazně snižuje



investiční náklady pro elektronickou výměnu dat (EDI) a zpřístupňuje horizontální integraci i pro střední a menší podniky.

Propojení informačních systémů mezi dodavateli (SCM) vede:

- K urychlení a automatizaci obchodních procesů (objednávky, zakázky) přes hranice podniků.
- K optimalizaci procesů v jednotlivých podnicích na základě globální informace. Sdílení dalších informací (výrobní plány, plány odbytu) umožňujících partnerovi zlepšit plánování.
- K celkové optimalizaci dodavatelského řetězce, tedy nejen v rámci podniku.

## **Customer relationship management**

Tradiční systémy pro podporu zákazníků existují již déle a pravděpodobně většina firem využívá prostředků podpory např. ve formě udržování zákaznické databáze. Zejména u podniků s větším počtem zákazníků je toto dnes již nedostatečné. Ano, odpoví nám na otázku typu „Kdo patří mezi našich 5% nejziskovějších zákazníků?“, nebo „Které produkty nám nepřinášejí zisk?“. Odpovědět na otázku, zda a kdy náš zákazník odejde ke konkurenci, nebo „Koho oslovit v reklamní kampani?“, toho schopný již není. To proto, že jsou to otázky, na které není jednoznačná odpověď, ale vždy jen odpověď s určitou mírou pravděpodobnosti. K jejich řešení jsou zapotřebí algoritmy stojící na poli statistiky a umělé inteligence.

Obecný princip systému pro podporu zákazníků se nemění, mění se však výrazně způsob, jakým jsou vztahy se zákazníkem budovány. CRM (řízení vztahu se zákazníky) je možno chápat jako proces zaměřený na získávání, shromažďování a rozvíjení informací a znalostí o klientech. Umožňuje podniku posilovat kontakty se „ziskovými“ zákazníky a udržet je ze středně a dlouhodobého hlediska. CRM je tvořen informačními technologiemi a marketingovými nástroji. Z technického hlediska je jádrem opět databáze (o zákaznících, jejich zakázkách, o výhradách a přáních, které vyslovili atd.), ze které se snažíme „vydolat“ nové poznatky.

CRM je dalším krokem v evoluci vztahu prodávající – kupující. Svým způsobem nás ale vrací zpět na začátek tohoto vztahu (i když specifickým způsobem), kdy se prodávající a kupující znali osobně. Za určitých okolností mezi nimi vznikl vztah důvěry a loajality. Masový marketing přinesl úspory z rozsahu a zpřístupnil řadu výrobků širokému okruhu zákazníků. Komunikace se však omezila na jednosměrnou. V 80. letech se objevuje direct marketing, přesto zpětná vazba od zákazníků není dostačující. CRM se za pomoci počítačů snaží tento vztah ještě více „zintimnit“. Ideální použití nachází právě při one-to-one marketingu. Nejzřetelnějším projevem rozvoje CRM ve velkých společnostech je budování telefonních center (Call centrum). Zde se prolíná kontakt s klientem, sběr informací o něm a současně je mu nabídnut produkt, který by jej mohl oslovit.

Prakticky to znamená, že prodejce nebo telefonní operátor má během kontaktu se zákazníkem k dispozici veškeré relevantní informace o zákazníkovi, jeho historii kontaktů a jeho předešlé realizované obchodní případy – komunikace se zákazníkem se stává pružnou. Pokud zákazník kontaktuje podnik jakýmkoliv způsobem (osobně, telefonicky, internetem), je větší šance, že získá vždy stejné informace – nezávisle na tom, kdo zvedne telefonní sluchátko. Podnik tedy vůči klientům vystupuje jednotně a případy, kdy klient získá protichůdné informace, jsou minimalizovány.

System CRM, aby z něj bylo možno vytěžit maximum, musí být propojený s celým informačním systémem podniku (s ERP a SCM). Slíbí-li pracovník kontaktního střediska určité datum dodání zboží bez znalosti faktu, že výroba produktu v tomto okamžiku nestačí uspokojovat poptávku, protože vážne dodávka materiálu pro výrobu, dodávka bude zpožděna a zákazník zůstane nespokojený.

Hlavní „plus“ tohoto celého přístupu je ale v možnosti získat předpověď o dalším vývoji trhu (segmentaci, změny v potřebách zákazníků, ...). Jedním z přínosů zavedení CRM do organizace může být nezanedbatelná úspora výdajů na nejrůznější marketingové aktivity – tzv. insourcing marketingových aktivit. Díky silným analytickým možnostem je organizace sama schopna efektivně provádět marketingové průzkumy, odhady trendů a další výzkumy a to s vlastními daty a přesně podle aktuálních požadavků. Bez těchto technologií by si organizace mnohé z těchto služeb musela zajistit externě dodavatelským způsobem.

CRM v podniku využívají různé profese: obchodní a marketingoví ředitelé, analytici trhu, manažeři kampaní, obchodní stratégové, ale také třeba oddělení vývoje, které tak ví, jakým směrem by se měl vývoj produkce ubírat.

Investice do CRM v případě menších firem obnáší výdaje v rozsahu 10 – 500 tis. Kč a 100 tis. až 10 mil u velkých společností. Společnost Meta Group uvádí, že více 55-70% podniků je po zavedení CRM nespokojena, nedosahuje původních cílů, což je zapříčiněno nedostatečnou podporou managementu.

#### *Příklad*

*Podívejme se na důvod zavedení CRM a dosažené výsledky v jednom konkrétním podniku – v České pojišťovně.*

*Výchozím motivem implementace CRM bylo zautomatizovat jednotlivé činnosti firmy a začít co nejlépe využívat velké objemy historických dat nashromážděných za uplynulé roky – což je jednou z největších konkurenčních výhod této pojišťovny.*

*ČP se do té doby soustředila pouze na automatizaci svých procesů a s tím související běžné transakční zpracování dat. Dalším využitím nashromážděných dat se systematicky nezabývala. Byl zde jeden problém a to, že historické data vypovídaly o jednotlivých pojistných smlouvách a i informační systémy se orientovaly na pojistné smlouvy – zákazník tak nebyl veden jako samostatná jednotka. Důsledkem byl pak stav, kdy pojišťovna vlastně ani nevěděla kolik má klientů (pouze kolik má uzavřených smluv). Nemohla tak efektivně přistupovat ke klientovi individuálně.*

*Uvedené omezení vedly ČP k vytvoření datového skladu a implementace CRM systému s tím, že finálním stavem by měla být individualizovaná nabídka produktů v masovém měřítku. Jaké jsou však dosavadní přínosy podle vedení společnosti?*

- *Schopnost segmentace klientů a trhu*
- *Analýza spotřebitelského chování*
- *Hlubší znalost fungování firmy*
- *Hodnocení vnitřních procesů, hodnocení práce obchodníků*
- *Sledování nestandardních vzorců chování*

*Právě poslední z bodů – analýza a sledování nestandardních vzorců chování přinášela výsledky již od začátku. Útvaru bezpečnosti se podařilo díky systematickému sledování vzorů nestandardního chování prováděného pomocí tohoto řešení odhalit řadu pojistných podvodů. Jen v prvním roce jejího využívání ušetřila pojišťovna na nevyplaceném pojistném v případě odhalených podvodů stovky milionů korun. Vzhledem k tomu, s jakými objemy peněz pracuje Česká pojišťovna, lze prokázat návratnost investic vložených do tohoto projektu maximálně na týdny (podle Hruza, 2002).*

## **Systémy v předvýrobních etapách**

V podniku jsou nasazovány počítačové programy i v dalších, často specifických oblastech. V devadesátých letech většina výrobních firem ve vývojových odděleních opustila rýsovací prkna a implementovala CAx systémy (CAD/CAM/CAE - Computer Aided Design, Manufacturing, Engineering), které řešily technickou přípravu výroby pro jednotlivé díly nebo podsestavy. Nové technologie umožnily daleko rychlejší a kvalitnější zpracování konstrukčních dat. Bylo možné pružně reagovat na poptávku trhu.

Vývojová oddělení disponují značným množstvím kvalitních dat a informací. Jenže tyto informace jsou ukládány a spravovány značně nahodile – postrádají požadovanou úroveň organizovanosti. Situace dala vzniknout tzv. Product Data Managementu (PDM), někdy označované i jako TPV (technická příprava výroby). PDM je informační systém, který shromažďuje informace o produktu v celém životním cyklu výrobku - od přání zákazníků, vývoje, výroby až po zákaznický servis a likvidaci dle požadavků na ochranu životního prostředí.

Hlavní funkce PDM jsou:

- správa kusovníku (rozpisky)
- řešení změnového řízení návrhu výrobku (na mnoha místech životního cyklu výrobku)
- řízení toku dokumentů (výrobové dokumentace) a jejich správa
- ochrana datového trezoru (archivu)
- knowledge database – využívání znalostí získaných při předchozím řešení vývoje výrobku tak, aby byly snadno dostupné z libovolného místa
- Life cycle management – práce s informacemi o výrobku z hlediska celého životního cyklu výrobku.

I u těchto systémů je dnes snaha o jejich integraci s ostatními systémy, především pak s ERP.

## **Shrnutí kapitoly**

Na trhu s podnikovým softwarem existuje široká nabídka programů, které jsou navrženy pro podniky různé velikosti i podle charakteru výroby (kusová, sériová, hromadná). V praxi pozorujeme tendenci k integraci jednotlivých podnikových aplikací, čímž management získává aktuálnější pohled na fungování podniku (odpadá ruční přepisování údajů). Z pohledu vedení podniku je přínosné širší využívání moderních metod (umělá inteligence) v analytických úlohách (EIS, Business Intelligence) a při plánování (APS).

Nákup a implementace těchto programů představuje často citelný zásah do každodenního fungování podniku. Vzhledem k nákladům je nutné tuto investici posuzovat jako kteroukoli jinou – poměřováním výnosů a nákladů. S tím jsou ovšem v praxi spojeny značné komplikace.

**Kontrolní otázky:**

1. Co vede stále více podniků k integraci aplikací tvořící informační systém podniku?
2. Můžeme říct, že pro všechny uživatele moderních informačních systémů je přínosná jeho existence? Usnadňuje všem práci?
3. Popište na obecné úrovni aplikační architekturu moderních informačních systémů.
4. Jaké slabé stránky se moderní EIS snaží odstranit?
5. Systémy CRM jsou implementovány především v podnicích s větším počtem zákazníků. Proč právě tam?

# 9. KAPITOLA - PROJEKTOVÁNÍ INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

## Úvod

Metoda BSP byla použita firmou IBM a poprvé publikována v r.1981. Její zásady jsou však stále aktuální, protože spojuje teoretické poznatky s praxí projektových firem, využívá spolupráce inženýrů s managementem podniku a její implementace se opírá o velmi účinný organizační rámec v podniku, v němž je uplatněna.

Cílem metody je pomoci při vytvoření takové informační architektury, která podporuje všechny procesy probíhající v organizaci a vytvořit informační plán, který by uspokojil všechny krátkodobé i dlouhodobé informační potřeby. BSP může být použita pro transformaci globální podnikové strategie do informační strategie. Metoda zabraňuje, aby byly informační systémy navrhovány a zaváděny do podniku jako samostatné celky, což vede k nepružnosti celého systému a plýtvání penězi při častých změnách dílčích koncepčních záměrů.

Jednou z cest, jak těmto problémům předejít, je zavést formální metody informačního plánování. Na tvorbě tohoto plánu se musí přímo podílet vedoucí pracovníci organizace. Účelem je využít strategické cíle organizace pro návrh plánu vývoje vzájemně propojených informačních subsystémů, které budou tyto cíle podporovat.

## 9.1 PRINCIP METODY BSP

Základní myšlenkou BSP je konstatování, že **data jsou společným zdrojem** celého podniku. proto by měla být navrhována a řízena z pohledu celé organizace, celého podniku. Tím se zvýší naděje, že data budou sloužit cílům organizace a komplexně podporovat rozhodování. Aby data mohla plnit tuto úlohu, používá BSP **strukturu dat** jako základ plánování informačních systémů. Účelná je taková struktura dat, kdy jsou data definována pro procesy, které v podniku probíhají (např. nákup, prodej, výroba, vývoj, marketing, apod.). Taková struktura bude tak dlouho stabilní, pokud nedojde ke změnám těchto procesů.

K dílčím cílům BSP patří:

- řízení zdrojů (tedy i informačních zdrojů – dat) tak, aby odpovídaly cílům podniku
- plánování informačních subsystémů s dlouhou životností – založených na trvalých procesech a ne na organizačním uspořádání podniku
- vymezení informačních potřeb podle objektivních požadavků a priorit procesů, oproštěných od lokálních zájmů hierarchických stupňů řízení a jednotlivých vedoucích
- zlepšení vzájemných vztahů mezi uživatelskými odděleními (zodpovědnými za procesy) a odděleními informačních systémů (zodpovědným za informační zdroje k těmto procesům).

BSP vychází z předpokladu, že informační systém celého podniku má být plánován shora dolů a implementován po částech, ve spolupráci uživatelských oddělení a oddělení informačních systémů zdola nahoru. Plánování shora dolů znamená, že skupina vrcholových vedoucích pracovníků organizace, složená z ředitelů, profesionálů z oblasti informatiky, vytvoří studii v níž jsou vyjádřeny globální strategické cíle a další důležité informace. Tým

Ikona upozornění

provádějící studii (implementující studii) tyto informace systematicky zapracovává do architektury informačního systému. Tak je zaručeno, že procesy, využívající (nové) zdrojové informace, budou podporovat globální cíle organizace.

## 9.2 POSTUP UPLATNĚNÍ UPRAVENÉ METODY BSP

Postup je tvořen celou řadou kroků. První dva kroky zahrnují zadání, přípravu a zahájení studie, dalších 6 je zaměřeno na analýzu současného stavu zpracování dat v podniku, další kroky představují vlastní sestavení plánu a budování změněného informačního systému.

### *Přípravná fáze studie*

#### 1. Zadání úkolu (smlouvy) vrcholovým vedením

Před zahájením prací je nezbytné získat podporu vedení podniku pro komplexní přestavbu informačního systému. Před zahájením jakýchkoliv prací je nezbytné získat zadání od vedení podniku. Bez zadání nemá smysl práce na studii zahajovat. Možná, že by bylo vhodnější formulovat tento krok jako nezbytnost získat vedení pro komplexní přestavbu informačního systému podniku. Tato fáze, jakkoliv se může jevit samozřejmá, představuje obvykle jednu z nejobtížnějších etap změny. Vedení má totiž tendenci přiklánět se k nejméně nákladné variantě řešení a to jak ve smyslu finančním, tak i po stránce energie, kterou bude muset vynaložit a odvahy, kterou při tom bude muset projevit na prosazení tak velké změny, jakou je komplexní přestavba informačního systému.

Vedení se stále raději přikloní k takové variantě, která nejméně postihne změny podnikových tradic práce s informacemi. Uvědomuje si totiž, že se nový systém citelně dotkne pozic lidí v systému rozhodování. Tím se zde rozumí především zamezení dosud obtížně kontrolovatelnému získávání a operování s informacemi, která byla výsadou středního managementu a která byla tradičně spojována s rozdělením moci mezi nižšími vedoucími pracovníky v hierarchické struktuře organizace.

Nezbytným požadavkem je získat pro spolupráci vedoucí všech stupňů řízení. Tato okolnost souvisí s dalším nezbytným požadavkem, aby vedoucí všech stupňů řízení (vedoucí jednotlivých oddělení) byli ochotní spolupracovat na tvorbě integrovaného informačního systému. Úspěšnost úvodní studie, stejně tak jako přínosy výsledků analýzy současného stavu informační podpory závisí totiž na rozsahu pomoci těchto pracovníků, na tom, jaké informace (z různých úhlů pohledu) o své činnosti a činnosti svého oddělení a s tím spojených potřebách dat, ústřednímu pracovnímu týmu poskytnou.

Klíčovou částí tohoto kroku je **dosažení shody všech zúčastněných stran v názoru na účel, rozsah a cíl studie**. Rozdílná očekávání (což je velice obvyklé) mohou vést k neuspokojivým výsledkům a nesplněným nadějím. Počáteční očekávání jsou také kritická proto, že je nutné přesvědčit vedení o tom, že musí po skončení studie realizovat změny a doporučení, které studie přinese.

Vrcholové vedení (ředitel, majitel) by mělo být sponzorem a „fanouškem“ vytváření studie. Jemu jsou předkládány ke schválení veškeré výsledky a konečná doporučení by je neměla překvapit. Také jemu přísluší úloha podporovat práci týmu a působit jako spojovací článek mezi vedoucími jednotlivých oddělení podniku a pracovníky týmu. Sponzor studie také přijímá závěrečná rozhodnutí.

Optimální doba, po kterou tým v podniku pracuje, je podle zkušeností 8 týdnů, i když jsou případy, kdy se doba prodloužila i na dvojnásobek. Vedoucí týmu, kterým může být zástupce sponzora, nebo jiný manažer, odpovídá za dokončení studie v plánovaném termínu a dodržení plánovaného rozpočtu.

Povinností týmu je analyzovat a určit informační potřeby podniku vzhledem k jeho (předem stanoveným) strategickým cílům a doporučit budoucí obsah (procesy) informačního systému. Při přesvědčování vedení podniku o účelnosti a rozsahu prací na studii je dobré domluvit:

- účel a rozsah studie,
- základní obsahovou směrnicí pro zaměření studie – strategické záměry vedení, akcenty a priority na výstupní informace systému,
- co studie organizaci přinese,
- určení členů týmu a všech, kteří budou na studii pracovat,
- určení a pověření všech, kteří budou s týmem spolupracovat (např. vedoucích oddělení apod.)
- určení nároků (časových, předkládání podkladů apod.) na spolupracující pracovníky podniku,

## **2. Příprava a zahájení studie**

Příprava studie je v kompetenci vedoucího týmu. Zahrnuje stanovení časového plánu, shromáždění podkladů, výběr manažerů, s nimiž bude třeba provést interview apod. V tomto kroku je třeba seznámit všechny členy řešitelského týmu s jejich funkcemi a orientovat je na první krok prací, kterým je analýza dosavadního způsobu zpracování dat v podniku.

Zahájení prací na studii je provedeno zahajovací schůzkou, na které:

- sponzor studie prezentuje členům týmu cíle, účel a očekávané výstupy studie,
- vedoucí týmu shrne výsledky stav příprav studie a plán (harmonogram) studie,
- vedoucí týmu seznámí členy týmu s jejich úkoly pro nejbližší období.

### ***Fáze analýzy dosavadního způsobu zpracování dat v podniku***

Cílem analýzy je nalézt doporučení pro uvedení informačního systému (IS) podniku do konzistentní struktury všech procesů zpracování informací.

Konzistencí IS se zde rozumí jednak návaznost jednotlivých procesů od zdrojů dat až po výstupní informace z podniku, a také zajištění odpovědnosti za všechny procesy adekvátními konkrétními organizačními jednotkami podniku.

## **3. Definování vnějších cílů podniku a jejich zaměření na sledované strategie**

*V tomto kroku sestaví tým analytiků seznam cílů podniku vzhledem k jiným subjektům v okolí podniku. Výchozí a rozhodující informací jsou přitom výpovědi TOP managerů o strategických záměrech podniku. (Např. získat pro podnik úrok s přijatelným úrokem, prodat stanovený počet výrobků na určitých trzích, získat ke spolupráci vhodné dodavatele materiálů apod.). Dílčí cíle vepíše tým do levého horního rohu tzv. „Informačního kříže“ Obr.16.*





„posledních procesů“ jsou uvedeny v Obr.16. : cíl 1- výstup E- proces E, cíl 2- výstup D- proces D, bez návaznosti na cíl - proces F ).

Výstupy „posledních procesů“ zpravidla ovlivňují vnější subjekty v okolí podniku. (Např. v souvislosti s cíli, uvedenými v seznamu kroku 3, to mohou být činnosti, zaměřené na výhodné získání kapitálu, činnosti, zaměřené na jednání o podmínkách prodeje s dealery, výběrové řízení na dodavatele materiálu apod.)

Důležitým faktem je, že **procesy jsou popisovány bez ohledu na organizační formy**, které je v podniku produkují, tedy bez ohledu na organizační jednotky, v nichž jsou procesy realizovány.

Ikona  
upozornění

**Analytickým úkolem týmu je posoudit**, zda všechny procesy uvedené v seznamu procesů směřují svými výstupy k některému z dílčích cílů uvedenému v seznamu dílčích cílů podniku (krok 3.). Jinými slovy **posuzuje se konzistence výsledku kroku 3 s výsledkem kroku 4.analýzy.**

V seznamu procesů se totiž mohou objevit i takové procesy, které sice zakončují některý řetězec zpracování informací, ale jejich výstup není mezi dílčími cíli podniku, ani nesměruje k žádnému subjektu v okolí podniku. (V obr. 16 je to proces F). Tento proces musí být ze seznamu vyloučen, nebo musí být dodatečně definován jeho výstup a cíl. Ponechání takového procesu v informačním systému (IS) podniku bez vyústění by znamenalo, že všechny procesy, které tomuto procesu v podniku předcházejí v řetězci zpracování dat, by byly (nadále) realizovány zbytečně. Příklad procesu F ukazuje, že tým objevil jednu ze závažných rezerv (nedostatků) dosavadního IS.

## 5. Definování organizačních jednotek, odpovědných za procesy

Navazujícím krokem je vytvoření seznamu organizačních jednotek (útvary, oddělení), které jsou odpovědné za zpracování dat v procesech, uvedených v seznamu „posledních procesů“ z kroku 4. Tyto organizační jednotky uvede tým do pravého segmentu informačního kříže (Např. Organizační jednotka 1,3 v obr. 16)

**Analytickým úkolem týmu je posoudit**, zda všechny „poslední procesy“ (uvedené v horním segmentu obr. 16) mají zodpovědné organizační zajištění (uvedené názvy organizačních jednotek v levém segmentu obr. 16.). Jinými slovy, **zjišťuje se konzistence výsledků kroku 4 s výsledky kroku 5.analýzy.** Prakticky se provede interview s vedoucími příslušných organizačních jednotek. Dotazem se zjistí, za které „poslední procesy“ ze seznamu (krok 4.) je příslušná organizační jednotka odpovědná a výsledek se zaznamená do okénka v prostoru **OP (odpovědnost za procesy)** křížkem v místě průniku řádku, odp. procesu a sloupci odp. organizační jednotky.

Pohlédneme-li nyní na obr.16., vidíme, že organizační jednotka 1 odpovídá za proces D a organizační jednotka 3 za procesy E a F. V analýze kroku 4. jsme však zjistili, že proces F nemá výstup a proto zbavíme organizační jednotku 3 podílu na jeho zpracování (viz šipka v pravém horním rohu OP).Tím se uvolňuje pracovní kapacita organizační jednotky 3, se kterou je možno v úpravě IS počítat.

## 6. Definování odpovědnosti organizačních jednotek za informace

**Navazujícím krokem je vytvoření tříd dat (datových entit), jako uspořádaných souborů dat, předpřipravených pro kvalitní zpracování v „posledních procesech“, vymezených**

**v seznamu kroku 4.** Všimněme si, že prioritu nemá zjištění potřeby informací příslušnou organizační jednotkou, která odpovídá za kvalitní zpracování určitého procesu, ale že je to potřeba procesu samotného – z hlediska cíle, ke kterému proces směřuje svým výstupem!!

Tým tedy musí ke každému procesu ze seznamu (krok 4) vytvořit příslušnou datovou entitu (což předpokládá i znalost technologie zpracování dat do výstupů procesu – v naší terminologii znalost operátoru transformace příslušného procesu). a výsledek zapsat názvem entity do dolního segmentu informačního kříže obr. 16.

**Analytickým úkolem týmu je posoudit,** zda organizační jednotky (seznam 5), zodpovědné za procesy (seznam 4), využívají ke své práci při zpracování procesů právě informace odpovídající datovým entitám, přizpůsobeným vstupům do procesů. Prakticky se to opět provádí formou interview s vedoucími pracovníky jednotlivých organizačních jednotek (seznam 5). Využití datových entit jednotlivými organizačními jednotkami se podle odpovědí příslušných vedoucích zanáší do průsečíků řádků, odpovídajících datovým entitám a sloupců, odpovídajících organizační jednotkám, v prostoru **OI (odpovědnost za informace)**.

Pohlédneme-li nyní na výsledek (příklad obr. 16), konstatujeme, že organizační jednotka 1 užívá podle svého vedoucího ke zpracování procesu D data E, tedy neadekvátní danému procesu. To snižuje kvalitu výstupu procesu D a proto je třeba definovat novou datovou entitu (ve spodním segmentu informačního kříže) pro proces D a dát ji organizační jednotce 1 k dispozici. Organizační jednotka 3 zase užívá entitu E správně ke zpracování procesu E, avšak zároveň tvrdí, že jí tato data slouží i pro zpracování procesu F. Tuto chybu nemusíme napravovat, neboť víme, že proces F bude ze zpracování vyřazen. Organizační jednotka 3 tedy vykazovala jakousi fingovanou aktivitu údajným zpracováním procesu F z dat, určených pro proces E.

## **7. Odpovědnost oddělení správy dat za relevantní data**

**Dalším krokem analýzy je ověření úplnosti zdrojových dat, potřebných pro přípravu datových entit a zajištění těch dat, která jsou nakupována z okolí podniku.** Pro přípravu datových entit, nezbytných pro jednotlivé procesy (seznam 4), je třeba zajistit zdrojová data v prostoru **OD – odpovědnost za data**. Zdrojová data pro přípravu datových entit jsou dvojího původu:

- jednak se využívají data zpracovaná v řetězcích procesů uvnitř podniku. Tato data jsou v příkladu informačního kříže označena jako vstupní data zevnitř podniku,
- dále jsou předmětem přípravy datových entit data přímo získávaná z okolí podniku. Tato data jsou z okolí vyžadována a jsou výsledkem procesů, probíhajících vně podniku subjekty, které s podnikem spolupracují. Tato data jsou v příkladu informačního kříže označena jako vstupní data z okolí podniku.

**Analytickým úkolem týmu je posoudit,** zda jsou pro všechny dosud definované datové entity (krok 6) definovány datové zdroje. Těmi jsou informační subsystémy /databáze v levém segmentu informačního kříže. V této fázi analýzy bude tým požadovat, aby v nich byly obsaženy alespoň kvalitní zdroje pro datové entity seznamu 6 (tedy pro procesy, uvedené v seznamu 4). Prakticky se provede interview s vedoucím oddělení správy dat a na základě výsledku se pro každou datovou entitu uvedenou v řádku, zaznamená křížkem odpovídající vstupní subsystém zdrojových dat, uvedený ve sloupci.

## **8. Ověřování konzistence IS analýzou vnitřních řetězců zpracování dat**

Pro každý datový zdroj (v příkladu obr. 16. vstupní data 3) je nutné najít uvnitř podniku odpovídající proces, který jej generuje. (tyto procesy jsou opět „posledními procesy“ řetězců, které se na přípravě uvedených zdrojů uvnitř podniku podílejí). Prakticky se to provede tak, že se doplní původní seznam 4. o další procesy, které jsou v podniku zajišťovány. Na obr. 16 jsou naznačeny jako procesy A,B,C, (viz horní segment informačního kříže). Podobně se doplní názvy všech organizačních jednotek podniku do pravého segmentu informačního kříže a datové entity, připravované pro uvedené procesy, do spodního segmentu informačního kříže. Následují obdobné analytické kroky, které byly předmětem posuzování kvalitního zajištění „posledních procesů“ v seznamu 4. Nyní tyto kroky opakujeme pro všechny zbývající procesy ve vnitřních řetězcích zpracování informací, prováděných v podniku.

Analýzou v rámci našeho příkladu by tým zjistil, že proces A neústí do žádného využitelného výstupu, jako dalšího zdroje dat, a proto je nasnadě jej ze zpracování vyloučit. Není totiž žádný navazující proces, v němž by byl výstup A využit (žádán). To ovšem znamená, že ani org. jednotka 2 nemusí proces A zpracovávat. Proces B naopak nemá odpovědnou organizační jednotku za zpracování. Otázkou tedy je, jak je definována část vstupních dat 3? Musí být dotazován vedoucí oddělení správy dat. Organizační jednotka 2 zpracovává správně data určená procesu C. Entita dat C už má všechny vstupy z okolí podniku (vstupní data 1,2,). Po tomto zjištění tedy končí analýza konzistence IS v rámci uvedeného příkladu.

Při podrobnějším pohledu na informační kříž můžeme rozpoznat řetězec zpracování dat pro cíl E, končící výstupem procesu E. Za proces E odpovídá organizační jednotka 1 zpracováním vstupních dat – entity E. Datová entita E je sestavena z vnitřních vstupních dat 3, jako výstupů procesu C. Za proces C je odpovědná org. jednotka 2 zpracováním vstupních dat – entity C. Datovou entitu C připravuje oddělení správy dat ze vstupů 1 a 2 z okolí podniku.

## **9. Závěry analýzy konzistence informačního systému a doporučení managementu**

Konstatováním týmu, že uvedený řetězec pro cíl 1 se po analýze konzistence IS ukázal jako jediný správný, splňující obě výše uvedená kritéria (1. návaznosti procesů a 2. odpovědnosti za procesy v řetězci) by měla v uvedeném příkladu končit analytická fáze. Tým by měl doporučit vedení podniku upravit IS ve smyslu dílčích navrhovaných změn, které jsme uváděli v jednotlivých krocích analýzy. Takto by tedy měl vypadat výsledek analýzy konzistence IS podniku a upravený Informační systém s optimální funkcí.

### ***Fáze syntézy nového zpracování dat v podniku - změna informačního systému***

## **10. Syntéza řetězců zpracování dat.**

Při změně strategie podniku je třeba provést syntézu dalších řetězců doplňujících dosavadní zpracování dat. Tým opět požaduje zadání doplňujících cílů podniku od TOP managementu podniku. Informační a organizační zabezpečení těchto nových řetězců se provádí podle stejných zásad, které již byly použity při analýze. Každý proces musí mít odpovědnou organizační jednotku a optimalizovanou datovou entitu, umožňující jeho kvalitní zpracování. Odpovědná organizační jednotka odpovídá za využití stanovené datové entity pro zpracování

daného procesu. Oddělení správy dat odpovídá za kvalitní zdroje pro uvažovanou datovou entitu k procesu. syntéza končí momentem, kdy je rozhodnuto, že všechny zbývající zdroje dat budou nakupovány nebo jinak získávány z okolí podniku.

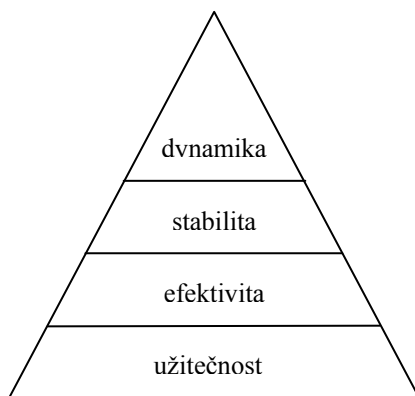
# 10. KAPITOLA – ŘÍZENÍ LIDÍ

## Úvod

Chceme-li úspěšně řídit podnik, potřebujeme se v něm především vyznat. Musíme vědět, co se v něm děje a proč. A musíme vnutit těmto dějům logiku, které rozumíme. Aby podnik dosáhl úspěchu, potřebuje nést alespoň čtyři **vitální znaky**, které tvoří posloupnost se zcela konkrétními kauzálními vztahy. Tuto řadu, provázanou příčinnými souvislostmi, musíme respektovat vždy, když hodláme do příslušného systému (podniku) zasahovat. Strategii firmy na cestě za úspěchem vnímejme jako posloupnost na sebe navazujících úloh (= vitálních znaků):

1. užitečnost
2. efektivita
3. stabilita
4. dynamika

Tyto čtyři znaky tvoří tzv. pyramidu vitality (Obr. 17). Nyní projdeme jednotlivá „patra“ pyramidy vitality, jež tvoří úseky cesty za úspěchem.



Obr. 17 Pyramida vitality

### 10.1. Užitečnost

Podnik musí mít především **smysl**, musí někomu poskytovat určitý **užitek** (ať už svému okolí či sám sobě), někdo ho musí potřebovat. Tomu, co poskytují podniky svému okolí či sobě, jsem si zvykli říkat **produkty**. Tyto produkty musí být užitečné těm, kterým jsou určeny, jejich adresáti o ně musí mít zájem. Podnik by měl vytvářet takové produkty, o které bude někdo stát natolik, že bude ochotný za ně zaplatit (zákazníci), investovat do nich svůj čas (zaměstnanci), své nápady nebo peníze (majitelé).

Můžeme tedy říci, že podniky jsou užitečné tehdy, jestliže dokáží dobře pochopit své okolí, jeho potřeby, ale také své útroby, potřeby svých částí a lidí, které tyto části tvoří, neboť podnik má i své vnitřní produkty, které spotřebovává sám, aby mohl produkovat ty „hlavní“, určené ven.

K odpovědi na otázku, jaké produkty by měl náš podnik nabízet, se dostaneme postupným odpovídáním na tři na sebe navazující otázky:

1. Kdo nás může potřebovat? – mezi nejčastější **subjekty** patří majitelé podniku, zákazníci, zaměstnanci a dodavatelé.
2. Co od nás může chtít? – tedy jaké **potřeby** mají subjekty našeho zájmu (zde můžeme vycházet z Maslowovy teorie lidských potřeb)
3. Jak mu to poskytnout? – **produkty**, které naplní potřeby různých subjektů.

Prostředí podniku ovšem není neměnné, vznikají nové subjekty, vyvíjejí se potřeby, zdokonalují produkty a i samotný podnik se vyvíjí, a na všechny tyto změny je třeba reagovat redefinicí produktů a užitečností.

## 10.2. Efektivita

Nyní už máme definovány produkty, o které někdo bude mít zájem, a je čas přemýšlet o tom, jak tyto produkty získáme, a to v dostatečném množství a kvalitě, ale zároveň s minimálními náklady (nejde jen o peníze, ale i o čas, vložené úsilí a další parametry). Druhým vitálním znakem je proto **schopnost účelně využívat zdroje** – být efektivní.

Zde budeme opět postupně hledat odpovědi na otázky:

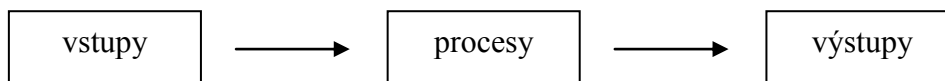
1. Jakými **procesy** nejlépe zajistíme potřebné produkty?
2. Co budeme potřebovat k zajištění procesů (**zdroje**) a odkud je vezmeme? -
3. Jak zorganizujeme péči o naše procesy a zdroje? – vytváříme účelnou **organizační strukturu podniku**

Mějme na paměti, že struktura by se měla přizpůsobit funkci, a ne naopak – procesy jsou primární, struktura odvozená.

Mezi podnikovými zdroji můžeme rozlišovat ty, jejichž nositeli jsou konkrétní lidé (lidské zdroje, „měkké zdroje“) a ty, které takovou vazbu nemají („tvrdé zdroje“). Požadavky na vstupy z „tvrdých“ i lidských zdrojů vyplývají z popisu podnikových procesů. Požadavky na vstupy z „tvrdých zdrojů“ bývají obvykle srozumitelné a jednoznačné. Z dobrého popisu procesu lze většinou odvodit, jaké vstupy jednotlivé aktivity vyžadují, kdy, v jaké kvalitě a množství mají do procesu vstoupit. Při určení požadavků na lidské zdroje (lidské zdroje nejsou lidé, ale jejich schopnosti, vlastnosti a postoje) je to obtížnější, neboť chování lidí lze předpovědět jen zčásti. Potřebu lidských zdrojů budeme definovat postupně:

1. **činnost** – co přesně se bude dít v rámci daného procesu,
2. **nároky** - jaké disciplíny by měl zvládat člověk, který bude vykonávat tuto činnost,
3. **požadavky** – do jaké míry je třeba zvládnout nároky,
4. **člověk** - nositel lidských zdrojů, tj. konkrétních schopností, postojů a rysů osobností, které odpovídají nárokům a požadavkům. Vhodného člověka najdeme buď v podniku, nebo mimo něj, přičemž nehledáme vhodnou roli pro člověka, ale vhodného člověka pro roli.

Zajištěním prvních dvou znaků vitality se podnik dostane do rovnováhy. V rovnovážném stavu probíhají firemní procesy bezproblémově, podnik je řízen podle **lineárního modelu řízení** (obr. 18) – ze vstupů (zdrojů) se efektivně stávají výstupy (Když jsou zajištěny zdroje, stačí sledovat funkčnost procesů a na konci odebírat produkty.)



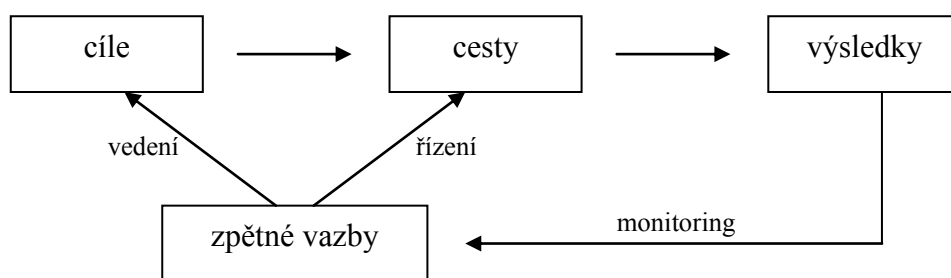
### 10.3. Stabilita

Stav rovnováhy se vztahuje ke konkrétním podmínkám, které popisují vnější a vnitřní prostředí podniku. Při změně těchto podmínek může být rovnováha porušena. Podnik pod vlivem změn hledá nové rovnovážné vztahy. Schopnost hledat rovnováhu můžeme označit jako **stabilitu** a považovat její získání za další stupínek na cestě k úspěchu.

Pro dosažení stability platí dvě nezbytné podmínky:

- cyklické řízení
- podpora lidí.

Být stabilní znamená být schopný adaptace na změny; je třeba učit se z vlastních výsledků. Toho můžeme nejlépe dosáhnout zavedením tzv. zpětné vazby. Tím se ovšem mění způsob řízení podniku – lineární model se mění v **cyklický**. V rámci tohoto modelu stanovujeme cíle a cesty (způsoby, jak cílů dosáhnout), monitorujeme výsledky a vytváříme zpětnou vazbu. Pomocí zpětné vazby ve stanoveném čase hodnotíme, zda zatím dosažené výsledky odpovídají cílům. Pokud ne, můžeme změnit cesty, případně i samotné cíle. (obr. 19)



Obr. 19 Systém, který zajišťuje stabilitu podniku

Ikona upozornění

Cíle úzce souvisí s vedením firmy, tedy stanovováním smyslu aktivit. Cesty jsou více spjaty s řízením firmy, tedy stanovováním povahy aktivit. Monitorovací systém porovnává skutečné a očekávané výsledky, vyhodnocuje odchylky a poskytuje informace o zjištěných odchylkách korekčnímu systému. Korekční systém vyvozuje důsledky z výsledků aktivit.

#### *Příklad rozdílu mezi vedením a řízením*

*Drucker „Řízení je děláni věcí správně; vedení je děláni správných věcí“. Covey (1994) uvádí příklad skupiny dělníků, kteří sekerami prosekávají cestu v pralese. Jsou to vykonavatelé – řešitelé problémů. Ti, kteří je řídí, jdou za nimi – ostří jim sekery, píší návody a pracovní postupy, zavádějí nové technologie, určují pracovní rozvrhy atd. Vůdce je ten, který šplhá na nejvyšší strom, přehlíží celou situaci a volá: „Jsme v nesprávném lese!“ (A často reagují výkonní dělníci a řídicí pracovníci: „Mlč! Vždyť postupujeme kupředu.“)*

Dalším klíčovým prvkem stability jsou lidé a jejich vztahy. Výše popsáný cyklický model přináší nejlepší výsledky právě tehdy, je-li pochopen a **podporován lidmi**, kteří s ním přicházejí do styku. Neboť systém zpětných vazeb nepracuje automaticky, ale starají se o něj

lidé. Lidé (manažeři, lídři podniku) hrají nezastupitelnou roli při vyvozování důsledků z dosavadních výsledků aktivit – lidé „vidí“ dovnitř zpětnovazebního mechanismu.

Jistě najdeme i podniky, kde žádný systém zpětných vazeb není. Takové podniky jsou vedeny chaoticky nebo intuitivně. V jiných podnicích systém zpětných vazeb mají, ale chápe jej jen malá skupinka lídrů a pro zbytek zaměstnanců je způsob stanovování cílů, vyhodnocování výsledků a řízení změn nesrozumitelný. V ideálním případě je systém zpětných vazeb srozumitelný a přijatelný pro většinu lidí v podniku.

Plamínek (2002) na základě příslušnosti podniku k některé z výše uvedených tříd došel ke konceptu dvou funkčních typů firemní kultury:

**firma vedená lidmi** – šéf je nositelem odpovědnosti, ví, co je správné, když si jeho podřízení neví rady nebo mají řešit ne zcela rutinní problém. Výhodou je, že „šéfové mají věci pod kontrolou“. Na druhou stranu bývají zavaleni operativními záležitostmi.

**firma vedená myšlenkami** – lidé svou loajalitu vztahují k firemním myšlenkám. Řeší-li nerutinní problém, hledají řešení, která vedou k naplnění podnikových cílů. Jen u závažných problémů se obrací na nadřízené. Výhodou je, že manažeři mají méně rutinní práce a můžou se soustředit na strategická rozhodnutí.

Reálná funkční podniková kultura je nejčastěji směsí obojího.

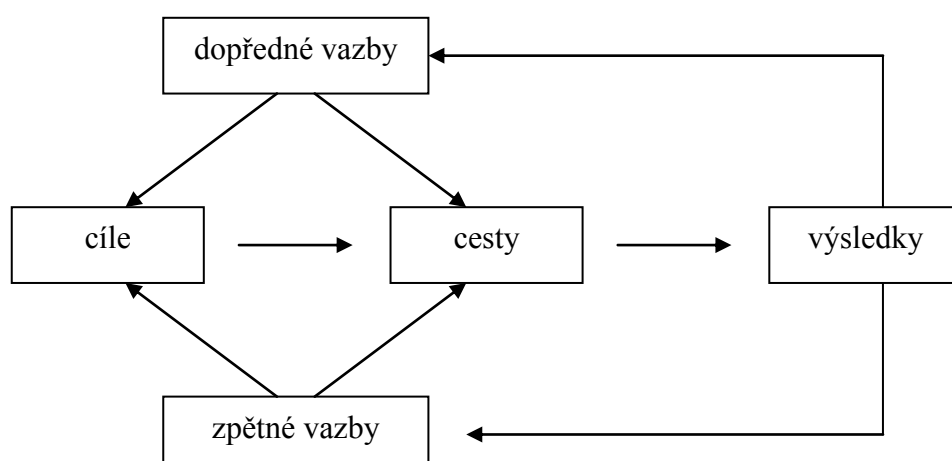
#### 10.4. Dynamika

Aby byl podnik úspěšný, nestačí jen na změny reagovat, ale podnik musí změny v podniku i mimo podnik předvídat, kontrolovat a dokonce svým působením vyvolávat. Podnik se musí stát strůjcem změn. Systém zpětných vazeb musí být doplněn systémem vazeb dopředných, které umožní podniku předvídat a ovlivňovat vývoj podmínek a změny uvnitř i vně podniku přímo aktivně vyvolávat. V ideálním případě podnik mění své chování ještě předtím, než dojde k významné odchylce v očekávaných výsledcích nebo k viditelné změně vnějšího prostředí.

Ikona upozornění

Stejně jako v případě stability, i u dynamiky je třeba splnit dvě podmínky:

- cyklické řízení – založené na zpětných vazbách, ale doplněné o vazby dopředné a o rozvojové vazby, založené na schopnosti systému měnit sama sebe (proaktivní cyklické řízení – viz Obr. 20)
- aktivita lidí – nestačí pouhé pochopení a akceptace firemních myšlenek, podniková dynamika vyžaduje spontánní aktivitu lidí, kteří v podniku pracují.



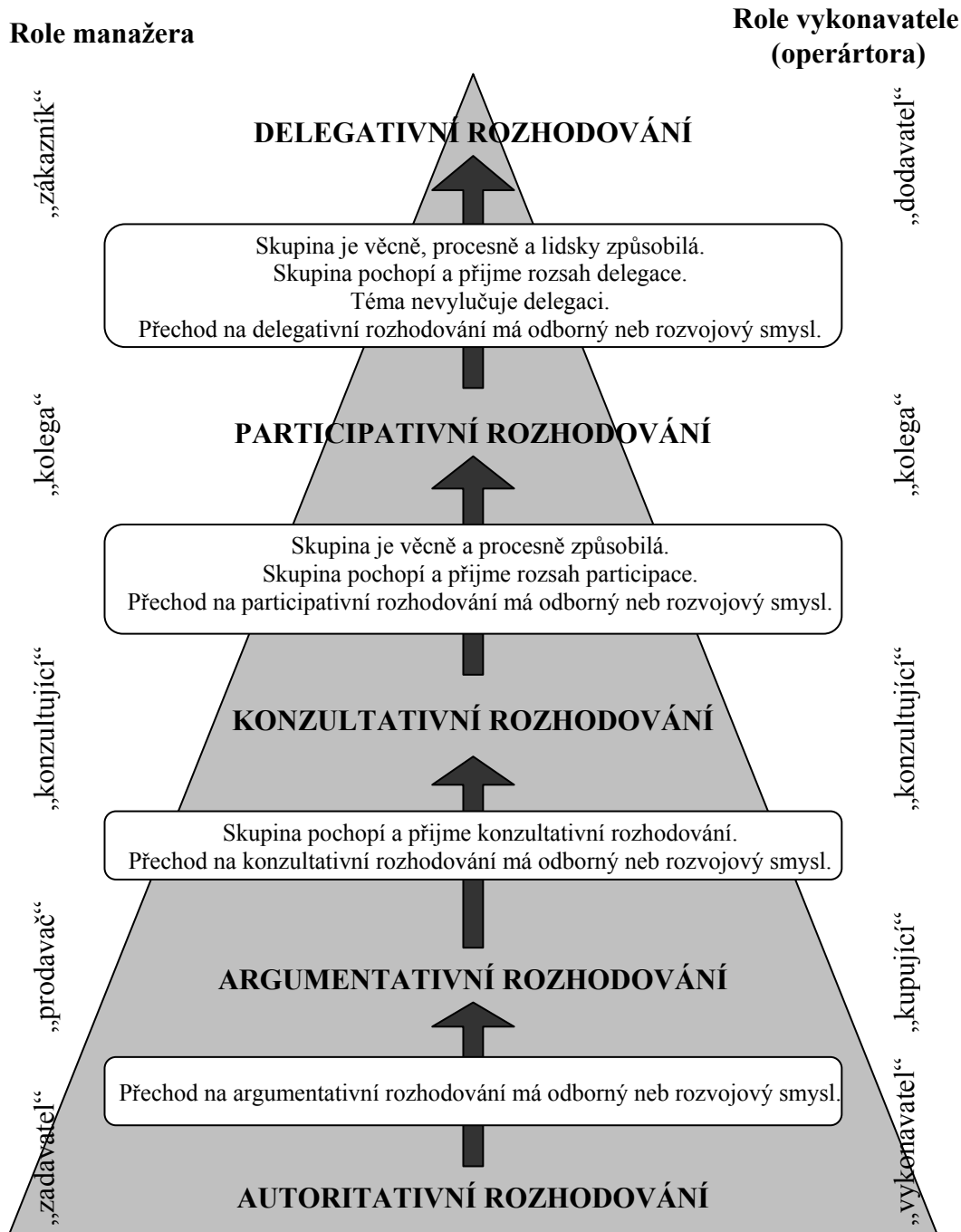


## Obr. 20 Cyklický model řízení podniku

Dynamika umožňuje podniku vývoj prostřednictvím učení. Učit se mohou především lidé. Lidské postoje a schopnosti jsou proto nejvýznamnějším zdrojem dynamické firmy. Dynamické řízení je podmíněno tvůrčí prací a dobrými nápady. Pokud o práci nepřemýšlejí jen lídři, ale i manažeři a ostatní zaměstnanci, vzniká šance, že systém bude mít nejen dost nápadů, ale že je získá i dostatečně včas a na správném místě.

### 10.5. Přejchod od autoritativního rozhodování k delegativnímu

Jednoduchou a přímou cestou jak toho dosáhnout je **postupné zapojování lidí** do řešení podnikových problémů a do podnikového rozhodování. Plamínek (2000) uvádí postup, jak se může měnit styl rozhodování v podniku, který buduje svou vitalitu (obr. 21). V procesu změny z autoritativního stylu rozhodování k delegativnímu se mění jak funkce manažera, tak funkce zaměstnance (vykonavatele). Postupně klesá míra kontroly ze strany manažera, a naopak roste míra odpovědnosti všech členů podniku. To je umožněno **rozvojem zaměstnanců podniku**. Od vztahu „zadavatel“-„vykonavatel“, kdy manažer zadává úkoly, kontroluje jejich plnění a zaměstnanec pouze plní příkazy, se přes rozhodování argumentativní, konzultativní, participativní dostaneme až k fázi rozhodování delegativního, tedy vztahu „zákazník“-„dodavatel“, kdy je mezi vedením podniku a zaměstnanci podniku podnikatelský vztah a zaměstnanci nesou spoluzodpovědnost za podnik.



Obr. 21 Pyramida rozhodování

Chceme-li získat podporu lidí, čeká nás šest výzev (zpracováno dle Plamínka 2000)

1. **define** – potřebujeme zformulovat firemní myšlenky, které nám pomůžou při vedení podniku i jednotlivých lidí a stanoví role jednotlivcům při jejich uskutečňování
2. **orientace** – tyto myšlenky budeme šířit mezi zaměstnanci firmy a budeme vysvětlovat roli jednotlivcům, vysvětlíme jim souvislost firemních myšlenek s jejich prací
3. **motivace** – nestačí nám, aby lidé myšlenky pochopili, ale potřebujeme, aby se pro ně nadchli, aby došlo k harmonizaci potřeb podniku a lidí
4. **habilitace** – harmonizujeme skutečné a požadované individuální schopnosti lidí

5. **synergetizace** – ovšem ani vynikající individuální schopnosti lidí nezaručují úspěch celého podniku. Je třeba se postarat také o vztahové dovednosti jednotlivců a dobré mezilidské vztahy.
6. **integrace** – když už by teoreticky všechno mělo klapat, mohou se někteří lidé začít projevovat konfliktně. Je třeba tyto konfliktní lidi zvládnout.

## 10.6. Týmová spolupráce

Protože podnik je sociální systém, je nezbytné, aby lidé uvnitř podniku spolupracovali. Spolupráce nevzniká tím, že ji někdo nařídí, ani tím, že se jí lidé naučí v nějakém kurzu. Jediný způsob vzniku spolupráce je vytváření vhodných podmínek pro to, aby se lidem vyplatilo spolupracovat. Pro podporu spolupráce se potřebujeme naučit zvládat napětí mezi potřebami jednotlivce a zájmem celku a vyrovnat se z rozdíly mezi jednotlivci (vnitřní diverzivitou skupiny).

Velmi užitečným vedlejším produktem úspěšného zvládnutí těchto základních úkolů bývá zvláštní přeměna vztahů mezi lidmi uvnitř skupiny, která způsobuje, že specifické vlastnosti každého jednotlivce jsou plně využity teprve v kontextu specifických vlastností ostatních členů skupiny. Tím členové skupiny vstupují do určitého typu vzájemné závislosti a cestou synergického efektu se skokově zvyšuje efektivita skupiny. Vzniká tým.

Každý tým může charakterizovat následujícími šesti znaky:

**sdílené cíle** – čím více jsou sdílené hodnoty, myšlenky a cíle lidí ve skupině, tím lépe.

Společně se ovšem může stát sdíleným jen tehdy, když lidé spolu komunikují.

- **kvalitní komunikace** – čím je efektivnější komunikace, tím lepší jsou podmínky pro synergii
- **sdílené cesty** – metody práce nemusí a ani nemohou být stejné ve všech částech týmu, jsou však založeny na sdílené (a tedy i komunikované) soustavě hodnot a pravidel
- **rozdělení rolí** – jednotlivci si postupně hledají své specifické a do určité míry autonomní role
- **kvalitní vztahy** – rozdělení rolí umožňuje respekt, soutěživost je přeorientována na snahu o dosažení společných cílů
- **možnosti rozvoje** – kvalitní tým je dynamický – rozvíjí se, učí se ze svých výsledků a umožňuje svým členům osobní rozvoj

Pro tým je typická kombinace dvou poněkud protichůdných tendencí: sdílení (které dominuje zejména ve věcné a procesní oblasti) a rozmanitost (respektovaná zejména v oblasti lidské a vztahové)

V následující tabulce vidíte znázornění obecných trendů, které provází přeměnu pracovní skupiny v tým. Přes počáteční fázi zajištění důvěry a pořádku se dostaneme až z rozvoji synergie. S tím, jak dochází k přeměně skupiny v tým, zvyšuje se také její výkon. Zatímco v počátečním stadiu působí úsilí jednotlivců často i proti sobě (ať již je to proto, že lidé spolu soupeří, nebo proto, že systém sám způsobuje chaos), později se jejich úsilí skládá a působí stejným směrem.

	FÁZE		
	ZAJIŠTĚNÍ DŮVĚRY A POŘÁDKU	ZÍKÁVÁNÍ AKTIVITY	ROZVOJ SYNERGIE
<b>řízení skupiny</b>	člověkem (manažerem)	lidmi (svými členy včetně manažera)	myšlenkami
<b>ohnisko zájmu</b>	operativní úkol a osoba manažera	procesy a pravidla	vztahy a cíle
<b>styl řízení</b>	direktivní řízení	otevřené řízení	synergické řízení
<b>styl rozhodování</b>	autoritativní rozhodování	konzultativní rozhodování	delegativní nebo participativní rozhodování
<b>komunikace</b>	monolog	dialog	facilitace
<b>převládající podněty</b>	stimulace manažerem	motivace manažerem	sebemotivace
<b>vztahy ve skupině</b>	ústup pasivity, nástup soutěžení	rozvoj soutěžení, nástup spolupráce	rozvoj týmové spolupráce

Při rozvoji týmu je třeba věnovat pozornost rozvoji diverzity a sdílení. Svou **vnitřní diverzitu** může tým využít k vlastnímu vývoji a osobnímu rozvoji členů. Teprve týmy, které se dokážou učit z vlastních výsledků (chyb i úspěchů) a které umí využít originální schopnosti a zkušenosti svých členů, mohou být stabilní a dynamické. Sebeřízení týmu se věcné a procesní oblasti je velmi podobné vedení a řízení podniku. Také tým by měl **sdílet** určitou vizi, mít vlastní cíle a cesty, funkční zpětné vazby a další prvky podnikového managementu.

## Shrnutí

Chce-li podnik dosáhnout úspěchu, musí nést čtyři vitální znaky, které tvoří posloupnost se zcela konkrétními kauzálními vztahy. Jedná se o užitečnost, efektivitu, stabilitu a dynamiku. Podnik je užitečný, když poskytuje určitým subjektům produkty, která naplňují jejich potřeby. Při vytváření produktů musí podnik účelně využívat zdroje – být efektivní. Zároveň podnik musí být stabilní a dynamický. Být stabilní znamená být schopný adaptace na změny; učit se z vlastních výsledků. Být dynamický znamená změny v podniku i mimo podnik předvídat, kontrolovat a dokonce svým působením vyvolávat. Velmi aktuálním úkolem podniků je přechod od konceptu „firmy vedené lidmi“ k „firmě vedené myšlenkami“. Cestou k tomu je změna stylu řízení z autoritativního na delegativní a budování týmů a týmové spolupráce.

Otázky k zamyšlení:

1. Jak podnik určí, co bude vyrábět?
2. Co je to lineární model řízení?
3. Co je to cyklický model řízení?
4. Vysvětlete rozdíl mezi vedením a řízením
5. Proč je důležité zapojovat lidi do řešení podnikových problémů?
6. Co je to tým?

# 11. KAPITOLA – PODNIKOVÁ KULTURA

## Úvod

Podnik je specifickou sociální skupinou. Jako společenský subjekt je určen jednak vlastními hodnotami, zájmy a způsoby jejich prosazování, ale také nezbytnou mírou respektování zájmů a činností ostatních společenských subjektů, s nimiž je ve vzájemných vztazích. Obě tato určení tvoří dva významné aspekty zdrojů celkové, jednotné kultury podniku.

V průběhu delších časových období dochází ke změnám životního stylu a tím i k posunům v pojetí a funkci kultury ve společnosti. Během dvacátého století se tyto změny odrazily i na změnách podnikové kultury a významně ovlivnily obsah a formy práce managementu podniků.

V textu se seznámíte s vymezením vztahu kultury a sociálních organizačních forem v životě společnosti a s proměnami podnikové kultury a managementu ve dvacátém století.

### 11.1. ZPROSTŘEDKOVÁNÍ INDIVIDUÁLNÍCH ZÁJMŮ

Lidé prosazují své individuální zájmy přímo nebo zprostředkovaně. Zprostředkované prosazování individuálních zájmů začíná formováním **skupinového vědomí**, které je vědomým a individuálně akceptovaným sdílením hodnot, vyznávaných jistým okruhem jednotlivců. V tomto smyslu lze hovořit o vzniku **skupinových hodnot**. Pokračuje formováním **skupinových zájmů**, které jsou projevem shodné, svobodné vůle jednotlivců – příslušníků skupiny, jednat ve smyslu společných hodnot. Společně akceptované hodnoty, vyjádřené společnými zájmy, mají význam obecně formulované orientace činnosti skupiny a bývají vyjádřeny symboly.

Formulace skupinových hodnot a skupinových zájmů, jako výchozích platforem pro činnost skupiny způsobuje, že skupina se chová k ostatním subjektům (jednotlivcům i skupinám) ve společnosti jako samostatný subjekt. Dokonce i k těm jednotlivcům, kteří usilují o vstup do skupiny později, kdy jsou výchozí skupinové hodnoty a zájmy skupiny již zformulované a skupinou prosazované. Sociologové 19.stol. (např. Émile Durkheim) charakterizovali vstup jednotlivců do existujících skupin (obecně do společnosti) jako určitý nátlak skupin na jednotlivce. Nátlak, kterému se musí podřídit, chtějí-li v rámci nich působit. Nátlak pomine, rozhodne-li se jedinec sdílet skupinové hodnoty.

Dnes považujeme vstup jednotlivce do skupiny za akt jeho svobodné vůle, za jeho vlastní rozhodnutí, založené na míře shody etických principů jednotlivce s hodnotami, na něž se orientuje skupina. Liberální pojetí sociálního chování uvádí jako podmínku aktivní účasti jednotlivce na životě a cílech skupiny sdílení způsobů a prostředků, jimiž jsou cíle skupiny dosahovány, nikoliv shodu jeho individuálních hodnot s hodnotami skupinovými. Předpokládá se totiž, že skupinové hodnoty a z nich plynoucí skupinové zájmy jsou vnímány jako prostředky k dosažení individuálních cílů a tedy k naplnění individuálních hodnot jednotlivce. V souladu s tímto pojetím můžeme říci, že pro jednotlivce představují skupinové hodnoty spíše „hodnotu prostředku“, než cílovou hodnotu samu. Odtud můžeme v praxi usuzovat do jaké míry je jednotlivce ochoten spojit svoje individuální úsilí s prosazováním zájmů skupiny. Pochopitelně se jednotlivce, jako každý příslušník skupiny, podílí na dalším sociálním vývoji skupiny, na potvrzování či změnách hodnot, položených do základů skupinového vědomí.

V situacích, do nichž jednatel vstupuje individuálně, formuje své postoje ke konkrétním jevům rovněž individuálně a prostřednictvím svých postojů ovlivňuje své konkrétní jednání. Vstupuje-li však jednatel do těchto situací jako příslušník skupiny, formuje své postoje ke konkrétním jevům zprostředkovaně – prostřednictvím prosazování zájmů skupiny, které dobrovolně ze své vlastní vůle přijal a potvrdil. Jeho chování je ovlivněno odpovědností vůči skupině. Je vyjádřeno odpovědnosti za vlastní rozhodnutí účastnit se společenského života v rámci skupiny a jejím prostřednictvím prosazovat i svoje vlastní zájmy.

Svoje jednání jednatel podřizuje rozdělení činností (dělě činností) ve skupině. Přitom od konečného výsledku činnosti skupiny očekává účinnější prosazení svých individuálních zájmů, než kdyby je prosazoval sám.

Skupina tedy uplatňuje společné zájmy (skupinové zájmy z vůle svých příslušníků) vůči ostatním jednatelům a skupinám ve společnosti primárně ve prospěch svých příslušníků. Teprve druhotně orientuje činnost svých příslušníků na zachování skupiny jako samostatného subjektu ve společnosti.

### **Kultivovanost způsobu života**

Sdružování jednatelů do lidských pospolitostí vyjadřuje stupeň kultivovanosti jejich způsobu života. Život v relativně pevných pospolitostech - skupinách, předpokládá dělbu činností mezi jejich příslušníky a tím i značně rozvinuté vzájemné vztahy. Přitom kultivovanost způsobu života lze pojímat jako efektivnost, s jakou příslušníci lidských pospolitostí prožívají svůj život ve smyslu sdílených hodnot nebo také jako efektivnost, s jakou rozvíjejí to, co považují za bohatství.

### **Bohatství a rozvoj života**

Obecně je možno za bohatství považovat **jištění existence lidského rodu**, veškerého života a přírody na planetě a **kvalitu lidského života**, směřující k jejich rovnovážnému vývoji.

**Jištění existence** může být vyjádřeno nikdy nekončící lidskou snahou o obnovu podmínek rovnováhy mezi jednatelcem, sociálními skupinami, v nichž působí, a ostatním prostředím, v němž žije. Z jiného úhlu pohledu je to neustálé hledání podmínek pro výměnu energií mezi všemi složkami společnosti a přírody, které směřují k jejich ochraně a reprodukci.

**Kvalita lidského života** je vyjádřena mohutností a zaměřením duchovního potenciálu, kterým jednatelci individuálně či prostřednictvím pospolitostí disponují a vyspělostí organizačních forem které rozšiřují jejich schopnosti a možnosti účinněji komunikovat mezi sebou navzájem a s prostředím v němž žijí. Je určena schopnostmi lidí objevovat a preferovat hodnoty, které souvisí s trvale udržitelným rozvojem života v lokalitě a zprostředkovaně na celé planetě, formulovat zájmy, které trvale udržitelný rozvoj podporují a schopnostmi vytvářet a měnit dosavadní organizační formy, způsoby a prostředky tvorby a užití nových výtvorů k rozvoji všech forem života na zemi.

**Kultura** je v tomto kontextu historicky určitá kategorie. Je podmíněna systémem hodnot a zájmů, aktuálně vyznávaných jednatelci a způsoby, kterými je zprostředkují do svého života různými organizačními formami. Formy zprostředkování vzájemných vztahů společenských subjektů jsou poměřovány efekty, které jim přinášejí. Právě to nutí subjekty hledat a

uplatňovat stále dokonalejší, z hlediska materiálních i duchovních nákladů efektivnější organizační formy k jištění života na zemi a současně i zvyšování jeho kvality.

### **Podniková kultura a organizační formy**

Podnik jako sociální skupina, vytváří v průběhu své činnosti vlastní kulturu, charakterizovanou především **způsoby zprostředkování vzájemných vztahů mezi jednotlivci – svými příslušníky a podnikem – společenským subjektem.**

Základem vzájemných vztahů jsou na jedné straně hodnoty a zájmy jednotlivců – příslušníků podniku, na druhé straně jsou to přijaté společné podnikové hodnoty a zájmy. Zatímco první z nich primárně směřují k rozšiřování bohatství jednotlivců (jištění a rozvoji kvality jejich individuálního života), druhé jsou primárně zaměřeny na udržení a rozvoj podniku jako samostatného sociálního subjektu.

Fakt, že skupinové hodnoty a zájmy podniku jako celku jsou vytvořeny, přijaty a tudíž i respektovány jeho příslušníky však neznámá, že jsou vytvořeny pouze souhrnem či průnikem jejich individuálních zájmů. Podnik, jako společenský subjekt, je samostatná sociální kvalita a jako taková má ještě hodnoty a zájmy, které podmiňují jeho subjektivitu jako celku (existenci a možnosti rozvoje) ve společnosti. Vzniká tedy problém zprostředkování hodnot a zájmů podniku směrem k jednotlivcům. Tento problém se, jak známo, řeší organizačními formami.

Výběr vhodné organizační formy ovlivňuje zásadním způsobem efektivnost podniku, kterou jsme výše definovali ve vztahu ke kultivovanosti společenského života. Výběr, přijetí a užití vhodné organizační formy tedy vyjadřuje důležitou podmínku pro rozvoj kultivovanosti života dané sociální skupiny – podniku a tedy významnou dimenzi jeho kultury.

Organizační formy podniku, jako významné aspekty jeho kultury, vznikají vždy v kontextu celkového životního stylu doby, který je vědou charakterizován převládajícím paradigmatem.

Paradigma je označení pro všeobecně přijaté a sdílené vysvětlení jevů, procesů a vztahů, s nimiž se lidé setkávají a které samovolně či řízeně probíhají ve společnosti. Jsou to tedy také převládající sdílené etické hodnoty a jejich projevy v kodifikovaných i neformálně dodržovaných formách.

## **11.2. PODNIKOVÝ MANAGEMENT V RÁMCI OBJEKTIVISTICKÉHO PARADIGMATU**

Víra v jednotné vidění světa jako objektivně existujícího, nezávislého na vědomí člověka bývá označována jako objektivistické paradigma. **V rámci tohoto objektivistického paradigmatu** 19. a 20. století byl základem zprostředkování vzájemných vztahů mezi jednotlivcem a podnikem **princip oddělení řídicích činností, považovaných za iniciační, od řízených činností, považovaných za výkonné.** Zprostředkování mělo charakter přinucení ekonomicky závislého pracovníka (ve výkonné roli) na představiteli zájmu podniku - manažerovi (v iniciační roli). To odpovídalo technokratickému pohledu na člověka v podniku, jako na výrobní sílu, která musí být řízena podobně jako stroj.

Člověk, postavený do role řízeného - výkonného pracovníka, nebyl přizván k možnosti podílet se na spolurozhodování o tvorbě hodnot podniku, nebyla mu dána možnost aktivně promítat své náměty do vlastní pracovní činnosti. Na druhé straně manažeri nespojovali ve

vědomí podřízených podíl jejich práce s celkovými výsledky podniku. **Ve vědomí dělníků tedy chybělo zprostředkování celkových výsledků podniku do jejich odměny za pracovní výkon.** To se projevilo v poklesu zájmu výkonných pracovníků o kvalitu práce a efektivnost používaných pracovních metod a výsledkem byl formální vztah dělníků k podniku a utilitární orientace na velikost výdělku, odtrženého od jejího skutečného zdroje – realizace na trhu.

Současně však na manažera, v postavení řídicího – iniciačního pracovníka, byla kladena odpovědnost za zprostředkování a prosazení celostních zájmů podniku vůči řízenému pracovníkovi, za kvalitu, včasné a efektivní splnění pracovních úkolů svěřeného úseku. Pro tento složitý úkol byl však manažer vybaven pouze direktivním stylem řízení, teoriemi „X a Y“ apod.

Během druhé poloviny 20. století byl uvedený princip shledán za limitující efektivnost podnikových procesů a hospodářských výsledků. Pojem rozvoj (podniku, jednotlivce) totiž v té době již začal nabývat nového významu.

### **11.3. PODNIKOVÝ MANAGEMENT V RÁMCI INTERPRETATIVNÍHO PARADIGMATU**

Prosazující se proměna životního stylu byla vědou odhalena už ve třicátých letech 20. století (např. fenomenologie v díle Edmunda Husserla). Do podnikové praxe však začala pronikat na počátku 80-tých let a velmi pomalu byla zformulována do nového paradigmatu. Ve všech sférách společenského života bylo postupně opouštěno dosavadní objektivistické paradigma, které bylo stále méně účinné ve všech oblastech rozvoje společnosti a nedávalo prostor ani pro motivaci lidí v pracovním procesu.

Výrazem touhy člověka po osvobození, sebeurčení a aktivním podílu na prosazování svých individuálních zájmů i podílu na orientaci skupinových subjektů, jichž byl součástí, se stalo nové - **interpretativní paradigma**. Otevřelo cestu k pochopení obrovských duchovních rezerv lidského potenciálu, tlumených dosavadními organizačními principy výstavby podniku.

Člověk je v souladu s interpretativním paradigmatem nově chápán jako svobodný subjekt s prioritou vlastního vnitřního obrazu světa. Prostřednictvím tohoto obrazu interpretuje situace do nichž vstupuje, individuálně je hodnotí a poté k nim v souladu se svými zájmy zaujímá vlastní postoj.

Osvobozování individuálního myšlení a posilování samostatného rozhodování a jednání je však podmíněno přejímáním adekvátní míry individuální odpovědnosti za důsledky vlastních činů.

Ve výsledcích empirických sociologických výzkumů, zejména sociálních a kulturních auditů podniků, se stále výrazněji objevuje tendence špičkových podniků k rozšiřování práva zaměstnanců na formulaci a prosazování individuálních přístupů k volbě metod řešení pracovních úkolů, podmiňovaná přijetím adekvátní odpovědnosti. Výsledkem je zpravidla rostoucí sebedůvěra pracovníků ve vlastní síly a schopnosti, rostoucí ochota sdílet podnikové hodnoty a dokonce i přejímat správu nad svěřenými úseky činnosti. Stále výrazněji se prosazuje všeobecná tendence jednotlivců i pracovních skupin k autonomizaci jednání a rozhodování.

**V rámci podniků je dosavadní organizační princip zprostředkování vztahů mezi jednotlivcem a podnikem postupně nahrazován účinnějším principem distribuce**



**rozhodovacích pravomocí a odpovědnosti na všechny pracovníky.** V organizačních strukturách podniků je snižován na minimum počet hierarchických úrovní řízení, což způsobuje, že řízení nabývá stále výrazněji charakter koordinace mezi dílčími pracovními činnostmi. Dosavadní princip výstavby organizační struktury, založený na funkční specializaci, je nahrazován účinnějším procesním přístupem, založeným na kontinuální tvorbě produktu. Pracovníci, dosud vybíraní a zařazovaní na pracovní místa především podle kvalifikačních předpokladů (jako živé stroje), jsou zařazováni do pracovních týmů i podle osobnostních předpokladů (volných vlastností, morálních předpokladů, schopností samostatně řešit problémy apod.). Zároveň jsou jim vytvářeny motivující podmínky, umožňující spojit v jejich pracovní činnosti individuální zájmy se zájmy podniku.

Stejně jako hodnoty jsou i zájmy diferencované podle postavení jednotlivců v podniku. Velmi výrazným diferenčním znakem je vztah pracovníků k vlastnictví a jejich postavení v systému odměňování. Oba tyto znaky jsou v podniku účinně využívány prostřednictvím nových organizačních forem jako motivační nástroje spojování individuálních zájmů zaměstnanců a celostních zájmů podniku. Účinné organizační formy tohoto typu však vznikají pouze ve spolupráci a za účasti všech pracovníků podniku. Měřítkem jejich účinnosti je totiž efektivnost, s níž pomáhají naplnit individuální i celostní zájmy podniku. V tomto smyslu můžeme hovořit o snaze harmonizovat zájmy všech subjektů v rámci podniku.

#### **11.4. PODNIK JAKO SOUČÁST ŠIRŠÍHO SPOLEČENSKÉHO PROSTŘEDÍ**

Podnik je ve své činnosti, jako sociální skupina s vlastními hodnotami a zájmy, součástí širšího společenského prostředí. Společnost je charakterizována v každé historicky určité době kulturou, která má obecně tytéž znaky, jako každá sociální skupina, tedy i podnik. Podobně jako uvnitř podniku, se utvářejí i vztahy mezi subjekty společenského prostředí a podnikem. Bez ohledu na předmětný obsah těchto vztahů jde především o **způsoby zprostředkování vzájemných vztahů mezi jednotlivými subjekty společenského prostředí a podnikem.** V souladu s interpretativním paradigmatem nabývá na významu, podobně jako je tomu uvnitř podniku, vytváření takových vztahů mezi subjekty, zúčastněnými na podnikání, které umožňují harmonizovat prosazování zájmů všech subjektů, zúčastněných na podnikání.

##### **Shrnutí**

Podnik jako sociální skupina, vytváří v průběhu své činnosti vlastní kulturu, charakterizovanou především způsoby zprostředkování vzájemných vztahů mezi jednotlivci a podnikem. V rámci objektivistického paradigmatu 19. a 20. století byl základem zprostředkování vzájemných vztahů mezi jednotlivcem a podnikem princip oddělení řídicích činností, považovaných za iniciační, od řízených činností, považovaných za výkonné. Výrazem touhy člověka po osvobození, sebeurčení a aktivním podílu na prosazování svých individuálních zájmů i podílu na orientaci skupinových subjektů, jichž byl součástí, se stalo nové - interpretativní paradigma.

Člověk je v souladu s tímto paradigmatem nově chápán jako svobodný subjekt s vlastním vnitřním obrazem světa. Prostřednictvím tohoto obrazu interpretuje situace do nichž vstupuje, individuálně je hodnotí a poté k nim v souladu se svými zájmy zaujímá vlastní postoj. Osvobozování individuálního myšlení a posilování samostatného rozhodování a jednání je však podmíněno přejímáním adekvátní míry individuální odpovědnosti za důsledky vlastních činů. V rámci podniků je dosavadní organizační princip zprostředkování vztahů mezi jednotlivcem a podnikem postupně nahrazován účinnějším principem distribuce rozhodovacích pravomocí a odpovědnosti na všechny pracovníky. V organizačních strukturách podniků je snižován na minimum počet hierarchických úrovní řízení, což

způsobuje, že řízení nabývá stále výrazněji charakter koordinace mezi dílčími pracovními činnostmi. Dosavadní princip výstavby organizační struktury, založený na funkční specializaci, je nahrazován účinnějším procesním přístupem, založeným na kontinuální tvorbě produktu.

### **Otázky k zamyšlení**

- 1: Co vede člověka k rozhodnutí vstoupit do určité sociální skupiny?
2. Co je to bohatství?
3. Co je to podniková kultura?
4. V čem spočívala změna paradigmatu ve 20. století?
4. Co znamenala změna paradigmatu pro podnikovou kulturu?

## SHRNUTÍ

V úvodu jsme stanovili, že cílem této DSO je přispět k rozšíření vašich znalostí, jako uživatelů infromatických aplikací především tím, že vás seznámíme se základními principy tvorby, užití a možných změn informačních systémů podniku. Tyto znalosti jste mohli získávat postupně, od obecných ke speciálním. Z toho důvodu byly první kapitoly zaměřeny na základní pojmy ze systémové vědy, které mají obecný charakter a teprve poté byla podrobněji uvedena problematika teoretických aplikací systémového přístupu k modelování podniku. Zejména byla věnována pozornost základním funkčním vlastnostem podniku, jako jsou stabilita a dynamika a jejich změnám dosahovaným regulací a řízením. Předmětem zájmu byla organizace informačních systémů v podniku a možnosti jejich využití. Navazovala problematika praktických aplikací systémového inženýrství a byly charakterizovány základní přístupy k projektování informačních systémů související s restrukturalizací podnikových procesů.

Stávajícím textem jsme sledovali přinejmenším tři praktické cíle. Prvním z nich bylo seznámit vás s existujícími informačními systémy podniku a možnostmi jejich využití v manažerské práci na různých stupních řízení a rozličných funkčních místech.

Druhým cílem bylo rozšířit vaše manažerské znalosti a dovednosti do oblastí možné a účinné spolupráce s informatiky specialisty při navrhování nových informačních systémů nebo změn stávajících systémů tak, aby se staly účinnými nástroji vaší každodenní práce.

Neméně významným cílem bylo upozornit vás na podmínky, které musíte respektovat při dílčích změnách informačních systémů vůči všem ostatním uživatelům, s nimiž jste informačním systémem spojeni. Za tímto posílení vědomí souvislosti vaší práce s ostatními uživateli informačního systému, vědomí celostnosti podniku a faktu, že jediné respektování této celostnosti je zárukou kvalitních rozhodnutí pro podnik jako celek.

Abychom toho dosáhli, bylo potřeba vám přiblížit úhel pohledu na podnik, jako množinu účelově vytvořených relací na množinách funkční částí - prvků, přiblížit vám optiku, která je založena na všeobecně platných principech fungování reálných objektů, poznanou k dnešnímu dni. Dnes, v době informační exploze, je třeba tuto problematiku studovat s upřímnou snahou vykročit vstříc informatikům, kteří tyto systémy realizují, formulovat a poskytovat jim relevantní informace o dosavadním uspořádání a řízení podniku a přesně formulovat nové cíle, které má podnik sledovat. Efektivní informační systém totiž nemůže vzniknout jinak, než těsnou spoluprací manažerů znalých strategických záměrů a organizace podniku s informatiky, ovládajícími zásady technologie a implementace informačních systémů.

Relativně samostatnou část DSO tvoří akcent na řízení lidských zdrojů. Zde systémový přístup zcela odpovídá specifikům sociálních, tedy i ekonomických objektů. Kapitola je umístěna v závěru textu proto, aby byl zdůrazněn fakt, že lidé se svými specifickými zájmy jsou zdrojem struktur, v nichž efektivně sjednocují své úsilí za předpokladu, že jim tyto struktury umožňují vlastní seberealizaci, a podle míry, s jakou uspokojují svoje individuální zájmy. Proto byla do závěru práce zahrnuta kapitola o vývoji názorů na roli člověka v sociálních, zejména ekonomických strukturách během dvacátého století. Měla vás upozornit na stále výrazněji se prosazující aspekty svobody a rostoucí autonomie jednotlivců, podniků i sdružení podniků v nových formách partnerských vztahů v podnikání.

## GLOSÁŘ

- Analýza informačního systému je část životního cyklu informačního systému, jejímž smyslem je pochopit, vysvětlit a funkčně popsat strukturu a chování zkoumaného objektu.
- Aplikační software – počítačové programy, které jsou nositeli aplikací informačního systému (obsahují databáze, komunikační programy, programy pro analýzy dat). Obecně programové vybavení, které tvoří operační systém počítače (UNIX, Microsoft Windows, ...).
- APS – označení pro systém pokročilého plánování (výroby), který je schopný pružněji reagovat na neočekávané změny a reálná omezení.
- Architektura systému - struktura systému a vztahy mezi jeho složkami (System architecture (DP) - the structure and relationship among the components of a system.)
- Atraktor - místo, stav či vzorec určitého chování, ke kterému je nelineární systém „přitahován“
- Bifurkace – Situace, kdy se mění chování systému – stává se více nebo méně složitějším. Např. přechází se stavu stability do oscilací.
- CASE je zkratkou anglického sousloví *Computer Aided Software Engineering*. Jde o sadu softwarových nástrojů podporujících určité fáze vývoje informačního systému jako například analýzu, návrh nebo tvorbu dokumentace a další.
- CRM (Customer Relationship Marketing) – řízení vztahu se zákazníky. Snaží se o individualizaci vztahu se zákazníkem s cílem, poskytnout mu produkty „šité na míru“ a získat jeho loajalitu.
- Datové modelování je technika využívající nástroje popisující data cílového systému za účelem jeho zkoumání před jeho vytvořením. Mezi nejpoužívanější nástroje patří na různých úrovních například ERD, DSD.
- Datový slovník (*Data Dictionary*) slouží jako průběžný obraz informačního systému. Je tvořen soustavou metadatových entit popisujících jednotlivé prvky IS pomocí jejich atributů a vzájemných vazeb.
- Deterministický - příčinně podmíněný. Determinismus představuje názor, že každé dění včetně lidského jednání je nutným důsledkem podmínek a příčin.
- Deterministický chaos – chování složitých systémů, kdy nepatrná změna výchozího stavu vede k velkým rozdílům ve výsledku
- DFD (*Data Flow Diagram*) je nástrojem techniky funkčního modelování informačního systému. Vyjadřuje z jakých funkcí se systém skládá a znázorňuje pomocí síťové struktury komunikaci mezi těmito funkcemi předáváním dat, tj. datovými toky.
- Diagram hierarchie tříd je nástrojem techniky objektového modelování a slouží k zobrazení vzájemných, převážně dědičných vztahů mezi objektovými třídami uvnitř modelovaného systému.
- DSD (*Data Structure Diagram*) je nástrojem techniky datového modelování. Slouží k popisu struktury dat. Příkladem jeho použití je specifikace obsahu datových toků uvnitř DFD. Znázorňuje se hierarchickým diagramem.
- EDI – (Electronic Data Interchange), elektronická výměna strukturovaných dat na základě dohodnutých standardů mezi obchodními partnery

- EIS (Executive Information Systems) – typ počítačových aplikací, které slouží vrcholovému managementu pro strategické rozhodování. Pracuje s daty v agregované podobě, které zpracovává pomocí statistiky a metody umělé inteligence.
- ERD (*Entity Relationship Diagram*) Entitně-relační diagram je nástrojem techniky datového modelování. Pomocí tohoto diagramu se popisují entity uvnitř informačního systému, jejich atributy a vzájemné vztahy.
- ERP (Enterprise Resource Planning) - integrované obchodně-ekonomické systémy řízení podniku, tvoří jádro informačního systému podniku. Transakčním způsobem zpracovávají jednotlivé zakázky.
- Funkční modelování je technika využívající nástroje popisující procesy cílového systému za účelem jeho zkoumání. Mezi funkčními a datovými modely vznikají při analýze a návrhu IS velmi těsné vztahy. Nejpoužívanějšími nástroji jsou na různých úrovních například DFD, STD a diagramy specifikace procesů.
- Implementace je proces při kterém se na základě výsledků analýzy a návrhu informačního systému vytváří konečné programové dílo. Prakticky se jedná o konečnou úpravu pro určitého zákazníka.
- Informační systém je dynamický systém, jehož vazby tvoří informace a prvky systému jsou místa transformací těchto informací.
- IS/IT – zkratka pro informační systém a technologie
- Konkurenční modelování je jeden z přístupů k problematice paralelního modelování, kdy několik projektantů ve stejném čase pracuje na shodné části projektu. Nástroj umožňující takovouto úroveň vývojové práce musí být schopen koordinovat přístup jednotlivých účastníků k dané části projektu bez možné ztráty informace vzniklé v důsledku změn, které každý z nich do systému zavede.
- MES (Manufacturing Execution System - označení pro spojovací článek mezi ERP, jakožto obchodně-ekonomickým systémem, a řídicími systémy strojů.
- Metoda je technologický postup, pomocí něhož se realizuje část, resp. celý životní cyklus projektu.
- Metodologie je souhrn metod využitých k řešení konkrétního problému.
- MIS (Management Information Systems) – dnes chápáno jako ekvivalent EIS
- Nástroj je prostředkem vyjádření výsledků činnosti prováděné určitou technikou.
- Návrh: Pro přehlednost bývá rozdělen do dvou kroků a to *globální* a *detailní* návrh. V rámci globálního návrhu je řešený systém rozložen na podsystémy, které lze implementovat, testovat a ověřit v provozu samostatně, a v průběhu detailního návrhu je každý globální návrh zjemněn do takové úrovně, na které je možno začít implementovat jednotlivé komponenty podsystému, jimiž bývají nejčastěji moduly.
- Negativní zpětná vazba – zpětná vazba, která vrací vychýlený systém k původnímu stavu.
- Otevřené systémy – systém, který si s okolím vyměňuje energii, hmotu či informace. To umožňuje jeho další vývoj směrem k větší složitosti a uspořádanosti.
- Popis systému - dokumentace, která je výsledkem návrhu systému a která definuje organizaci, podstatné vlastnosti a požadavky systému na technické a programové prostředky. (System description - documentation that results from system design defining the organization, essential characteristics and the hardware and software requirements of the system. (ISO/IEC 2382-20:1990))

- Pozitivní zpětná vazba - zpětná vazba, která vychýlení systému zesiluje a může vést až k trvalé změně jeho chování.
- Programové inženýrství (softwarové inženýrství) - systematická aplikace vědeckých a technických poznatků, metod a zkušeností při návrhu, realizování a testování, dokumentace programových prostředků, aby se optimalizovala jejich tvorba, podpora a jakost. (Software engineering - the systematic application of scientific and technological knowledge, methods, and experience to the design, implementation, testing, and documentation of software to optimize its production, support, and quality. (ISO/IEC 2382-1:1992)).
- Projekt systému - popis systému, jeho funkcí, údajových obsahů, ručních i automatických postupů a jeho vztahu k jiným systémům (ČSN 36 9001/20-1987). (System design - a process of defining the hardware and software architecture, components, modules, interfaces and data for a system to satisfy specified requirements. (ISO/IEC 2382-20:1990)).
- Provozně-transakčními systémy – operativní část informačního systému. Jeho úkolem je pořizovat a aktualizovat data, udržovat evidence, poskytovat základní přehledy o činnosti podniku. Patří sem např. CIM, ERP, MRP a další.
- Reversní engineering je proces, při kterém se z existujícího informačního systému extrahuje jeho vnitřní datová a funkční struktura převážně pro účely modifikace a zdokonalení tohoto systému. Použití této techniky je prakticky jedinou možností, jak automatizovaně získat informace o existujícím IS, pokud o něm existuje neúplná, nebo nedostatečná dokumentace.
- RM (*Relační Model*) je nástroj pro logické modelování dat a vazeb mezi nimi.
- SCM (Supply Chain Management) – řízení dodavatelského řetězce s cílem, optimalizovat činnosti nejen v rámci podniku, ale i spolu s dodavateli.
- Simulace – metoda používaná např. při manažerském rozhodování. Skutečný problém se snažíme ve zjednodušené podobě namodelovat (převést do počítačové podoby) a pomocí něj odpovědět na otázky typu „co se stane když“. Získáme tak představu o chování reálného systému.
- SŘBD (*Data Base Management Systém*) je programový systém umožňující vytvoření, údržbu a použití báze dat. Spolu s bází dat a její strukturou tvoří databázový systém.
- STD (*State Transition Diagram*), neboli *diagram přechodů stavů*. Tento diagram pomocí strukturního schématu zobrazuje stavy, ve kterých se zkoumaný systém nachází a přechody systému mezi těmito stavy na základě splnění přechodových podmínek. Definuje chování systému.
- Systémová analýza - úlohy a metody jejich řešení, zjišťující a zajišťující systémové vlastnosti sledovaného objektu ( jeho funkci, jejich vzájemných vazeb a jeho vazeb s jinými systémy). (System analysis (SA) - a systematic investigation of a real or planned system to determine the information requirements and processes of the system and how these relate to each other and to any other system. (ISO/IEC 2382-20:1990))
- Systémová dokumentace - souhrn dokladů popisujících požadavky, schopnosti, omezení, návrh, funkci a údržbu systému zpracování informací. ( ISO/IEC 2382-1:1992). (System documentation - the collection of documents that describe the requirements, capabilities, limitations, design, operation, and maintenance of an information processing system. (ISO/IEC 2382-1:1992)).
- Systémové inženýrství - projektové plánování podle etapových plánů ; každá z etap může být zahájena jen po předchozím schvalovacím rozhodnutí. (System engineering ).

- Uzavřený systém – systém, u kterých nedochází k výměně energie, hmoty či informací s okolím.
- Vývoj systému - proces obvykle zahrnující analýzu požadavků, návrh systému, realizaci, dokumentaci a zajištění kvality (ISO/IEC 2382-20:1990). (System development - a process that usually includes requirement analysis, system design, implementation, documentation and quality assurance. (ISO/IEC 2382-20:1990)).
- Zhroucení systému ( náhlé a úplné zhroucení systému. Je nutno znovu zavést systém). (System crash - abnormal system end (Sw))
- Zpětná vazba - označení pro situaci, kdy prvek (proměnná) X ovlivňuje jinou proměnnou (např. Y) a Y naopak ovlivňuje X prostřednictvím řetězce příčin a důsledků.

## Literatura, která může být využita pro další rozšíření či prohloubení vašich znalostí:

- Barrow, J. D. *Teorie všeho*. 1. vydání, Praha : Mladá fronta, 1997. ISBN 80-204-0602-6.
- Basl, J. *Podnikové informační systémy*. Praha : Grada, 2002. ISBN 80-274-0214-2.
- Bašta, A. *Ekonomická semiotika a teorie informace*. Praha : Academia, 1989.
- Bertalanffy, L. *General Systems Theory*. New York : George Braziller, 1968.
- Boulding, K. E. *The General Systems Theory – The Selection of Science*. Management Science, 1956, č. 2.
- Daněk, J. *Simulace a optimalizace v plánování výroby*. www.systemonline.cz
- Dohnal, J., Pour, J. *Architektury informačních systémů*. Praha: Ekopress, 1997. ISBN 80-86119-02-5
- Encyklopedie Diderot, Praha : Diderot spol. s.r.o., 1999, CD-Rom
- Gembarovič, J. *Chaos*. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 1997.
- Gleick, J. *Chaos: vznik nové vědy*, Brno : Ando publishing, 1997. ISBN 80-86047-04-0
- Habr, J. - Vepřek, J. *Systémová analýza a syntéza*. Praha: SNTL, 1986
- Hayek, F. A. *Law, legislation and liberty*. London : Routledge, 1973.
- Hrůza, P. *Případová studie: CRM v České pojišťovně*. [on-line: www.e-komerce.cz ze dne 28.2.200]
- Hujňák, P. *Makroinformatika a podnikové informační systémy*. [on-line : petr.hujnak.cz]
- Hujňák, P. *Od dat k informacím, od informací ke znalostem*. [on-line : petr.hujnak.cz]
- Checkland, P. *Systems Thinking, System Practice*. Chichester : John Wiley, 1981.
- Churchman, C. W. *The System Approach*. Laurel, New York 1968. ISBN 80-7179-014-1
- Kohout, P. *Peníze, výnosy a rizika*, Ekopress, Praha 1998, ISBN: 80-86119-06-8
- Kohout, P. *Teorie chaosu*. Praha : ČSE , 2000, 25 str.
- Kopčaj, A., *Řízení proudu změn. Všedním způsobem nevšední rozvoj firmy. Zákonitosti a metody řízení proudu změn*. Ostrava: KOPČAJ – SLIMA '90 a GRADA Publishing, s.r.o.1999, ISBN 80-902358-1-6.
- Liebenau, J., Backhouse, J. *Understanding Information – An Introduction*. London: Macmillan, 1990.
- Mikulecký, P., Mikulecká, J. *Znalostní management pro informační společnost*. E+M Ekonomie a management 1/1998, str. 41-44. ISSN 1212-3609
- Molnár, Z. *Efektivnost informačních systémů*. Praha: Grada, 2000. ISBN: 80-7169-410-X.
- Moss, P. *Informační technologie*. Vydavatelství ČVUT, Praha 1993.
- Pezlar, Z. *Systémové inženýrství*, Brno 1999, Konvoj ISBN 80-85615-88-6
- Pitra, Z. *Zkušenosti z aplikace IT*. Moderní řízení Praha : Economia a.s., 1999/2. str. 62-66
- Plamínek, J. *Synergický management*. Praha: Argo. 2000. ISBN 80-7203-258-5.
- Polášek M. *Náš zákazník, náš zlatý důl*. [online: www.ebiz-mag.cz]
- Pour, J. a kol. *Informační systémy a elektronické podnikání*. Praha : VŠE, 2002.
- Priesmeyer, R. H. *Organizations and Chaos: Defining methods of nonlinear management*. New York : Quorum Books/Greewood Publishing Group, Inc. 1994.
- Řepa, V. *Analýza a návrh informačních systémů*. Praha: Ekopress, 1999. ISBN 80-86119-13-0
- Scott, W. R. *Organisations – Rational, Natural and open Systems*, New York : Prentice Hall, 1992.
- Spencer, B. *Business physics – Chaos in business processing?* In Management services, Enfield červen 1995.
- Šiller, J.: *O užitečnosti chaosu*. Moderní řízení, Praha : Economia a.s., 1997. str. 66-69.
- Šmajš, J. *Ohrožená kultura: od evoluční ontologie k ekologické politice*. Praha : Hynek, c1997. ISBN 80-85906-53-8.
- The Economist: *Finance and economics: Chaos under a cloud*. London, ze dne 13.1.1996



Truneček J. *Znalostní podnik ve znalostní společnosti*. 1. vyd. Praha : Professional Publishing, 2003. ISBN: 80-86419-35-5.

Umlaufová, M., Pfeifer, L. *Firemní kultura– síla sdílených cílů, hodnot a priorit*. Praha: Grada, 1996. 144str. ISBN 80-7169-018-X

Vlček, J. *Úvod do systémového inženýrství*, Praha 1979.

Vodáček, L. Rosický, A. *Informační management. Pojetí, poslání a aplikace*. 1. vyd. Praha: Management Press, 1997. ISBN 80-85943-35-2

Wiener, N. *Kybernetika neboli řízení a sdělování v živých organismech a strojích*. Praha : SNTL, 1969.

Wohe, G. *Úvod do podnikového hospodářství*. 1. vyd. Praha: C.H.Beck, 1995. 748 s. ISBN: 80-7179-014-1.