



## Vojenský management II

Prof. Ing. Jaroslav Komárek, CSc.  
plk. doc. Ing. Lubomír Odehnal, CSc.  
doc. Ing. Rudolf Pomazal, CSc.  
doc. Ing. Milan Šebesta, CSc.  
PhDr. Jiřina Vlčková

# Předmluva

Učební texty „Vojenský management II“ jsou určeny především pro základní stupeň manažerské přípravy studentů bakalářského a magisterského studia všech oborů Vojenské akademie v rámci předmětu Vojenský management. Současně je lze doporučit jako doplňkový studijní materiál pro pokročilou manažerskou přípravu ve velitelských a štábních kurzech a dalších formách celoživotního vzdělávání. Obsahově navazují na učební texty „Vojenský management I“ a rozvíjejí základní poznatky o oblast manažerského rozhodování, modelování, projektového managementu a managementu lidských a hmotných zdrojů. Komplexní pohled na manažerskou problematiku doplňují statě podávající vstupní informaci o managementu jakosti a specifické úloze veřejné ekonomiky v prostředí obrany.

Učební texty „Vojenský management I a II“ jsou koncipovány v kontextu se studijní manažerskou přípravou v ČR i orientací na EU a s využitím poznatků o manažerské přípravě ve vojenských školách armád států NATO. Přesahují základní obsah přednášek předmětu a umožňují jak individuální přístup k všeobecnému prohloubení poznatků, tak účelové zaměření na vybranou problematiku seminární formou.

Tato skripta obsahují 246 stran textu.

Jednotlivé statí zpracovali:

Prof. Ing. Jaroslav Komárek, CSc. — 1., 4., 5.

plk. doc. Ing. Lubomír Odehnal, CSc. — 8.

doc. Ing. Rudolf Pomazal, CSc. — 2., 3.

doc. Ing. Milan Šebesta, CSc. — 6.

PhDr. Jiřina Vlčková — 7.

Recenzoval: doc. Ing. Miloslav Keřkovský, CSc., MBA,  
Fakulta podnikatelská VUT Brno.

Jazykovou korekturu provedl PaedDr. Libor Hlaváček.

Projednáno na metodickém zasedání ÚMPV dne 2. 10. 2000.

# Obsah

<b>Předmluva</b>	<b>2</b>
<b>1. Systémový přístup a modelování v managementu</b>	<b>8</b>
1.1. Systémový pohled na organizaci	8
1.2. Přehled základních pojmů systémového přístupu	9
1.2.1. Obecná charakteristika systémového přístupu	9
1.2.2. Systém s cílovým chováním	13
1.2.3. Organizování, řízení a regulace	15
1.3. Modelování v managementu	16
1.3.1. Principy modelování	16
1.3.2. Obecná klasifikace modelů	19
1.3.3. Válečná hra jako model boje	20
1.3.4. Organizační modely	22
1.3.5. Modely systémové dynamiky	25
Problémy ke studiu	29
Literatura	30
<b>2. Základy rozhodovacích procesů</b>	<b>31</b>
2.1. Základní pojmy teorie rozhodování	32
2.2. Empirie v rozhodování	34
2.3. Klasifikace rozhodovacích procesů	40
2.4. Metody rozhodování	42
2.5. Invenční metody	43
2.5.1. Orientační diskuse	43
2.5.2. Brainstorming	43
2.5.3. Delfská metoda	44
2.6. Logicko strukturální metody	44
2.6.1. Rozhodovací tabulky	45
2.6.2. Rozhodovací stromy	45
2.6.3. Rozhodovací matice	48
2.6.4. Vícekritériální rozhodování	50
Metoda pořadí	51
Bodovací metoda	52
Metoda pořadové funkce	53
Klasifikační metoda	54
2.7. Exaktní metody	56
Problémy ke studiu	57
Literatura	57
<b>3. Matematicko statistické metody na podporu rozhodování</b>	<b>58</b>
3.1. Testování statistických hypotéz	58
3.1.1. Základní pojmy	58
3.1.2. $F$ -test významnosti rozdílu mezi rozptyly	60
3.1.3. Testování významnosti rozdílu mezi dvěma průměry	62
Testování významnosti rozdílu výběrového průměru a známého průměru základního souboru.	62

Testování významnosti rozdílu mezi dvěma výběrovými průměry	63
3.2. Faktorová analýza	65
3.2.1. Jednofaktorová analýza	66
3.2.2. Dvoufaktorová analýza	69
3.3. Časové řady	71
3.3.1. Klasifikace a jednoduché charakteristiky časových řad	71
3.3.2. Intervalové časové řady	71
3.3.3. Okamžikové časové řady	73
3.3.4. Charakteristiky dynamiky časových řad	74
3.3.5. Popis trendové závislosti	76
Vyrovnávání klouzavými průměry	77
Analytické vyrovnávání	82
3.3.6. Popis periodicity	83
Problémy ke studiu	88
Literatura	88
<b>4. Projektový management</b>	<b>89</b>
4.1. Úvod do projektového a programového managementu	89
4.2. Etapy a procesy projektu	91
4.2.1. Struktura projektového managementu	91
4.2.2. Strategické procesy	92
4.2.3. Procesy integrace vzájemných závislostí projektu	94
4.2.4. Procesy vztahující se k záměru projektu	95
4.2.5. Procesy vztahující se k časovému průběhu projektu	96
4.2.6. Procesy vztahující se ke zdrojům a nákladům projektu	97
4.2.7. Procesy vztahující se k jakosti projektu	98
4.2.8. Procesy vztahující se k lidským zdrojům projektu	99
4.2.9. Procesy vztahující se ke komunikaci v projektu	100
4.2.10. Procesy vztahující se k rizikům projektu	101
4.2.11. Procesy vztahující se k subdodávkám	102
4.3. Počítačová podpora projektového managementu	103
Problémy ke studiu	107
Literatura	107
<b>5. Logistický management</b>	<b>108</b>
5.1. Logistika a management	108
5.2. Řízení logistických řetězců	109
5.3. Řízení zásob	112
5.3.1. Princip řízení zásob	112
5.3.2. Prognóza poptávky	114
5.3.3. Stanovení optimální dávky	116
5.3.4. Stanovení pojistné zásoby	117
5.3.5. Analýza ABC v řízení zásob	119
5.4. Logistika v životním cyklu zbraňového systému	123
5.5. Integrovaná logistická podpora	126
Problémy ke studiu	129
Literatura	129

<b>6. Management jakosti</b>	<b>130</b>
6.1. Úvod	130
6.2. Co je to jakost?	130
6.3. Základní pojmy	134
6.4. Vývoj managementu jakosti	136
6.5. Total Quality Management	139
6.6. Systém řízení jakosti v armádě	140
6.7. Metody a nástroje managementu jakosti	142
6.7.1. Kontrolní tabulky	142
6.7.2. Vývojové diagramy	143
6.7.3. Histogramy	144
6.7.4. Diagram příčin a následku	146
6.7.5. Paretův diagram	147
6.7.6. Bodový diagram	151
6.7.7. Regulační diagramy	151
6.8. Metody zabezpečování jakosti návrhu výrobku	154
6.9. Plánování jakosti	157
6.10. Závěr	162
Problémy ke studiu	162
Literatura	163
<b>7. Řízení lidských zdrojů</b>	<b>164</b>
7.1. Pojetí a úloha lidských zdrojů	164
7.1.1. Úvod	164
7.1.2. Pohled do historie vývoje názorů na člověka jako pracovní sílu	165
Klasické teorie řízení	165
Škola lidských vztahů	169
Humanistický přístup	170
Komplexní člověk (Edgar Schein, 1988)	170
Moderní názory	171
Postmoderní přístup	173
7.1.3. Hlavní úkoly a cíle řízení lidských zdrojů	178
Hlavní úkoly řízení lidských zdrojů	178
Hlavní cíle řízení lidských zdrojů	178
Specializace v oblasti řízení lidských zdrojů	179
7.1.4. Personální řízení, funkce a rozhodující aktivity personálního řízení	180
Funkce personálního řízení	180
Rozhodující aktivity personálního managementu	181
7.1.5. Personální řízení v armádě	181
Hlavní úkoly personálního řízení v armádě	184
7.2. Personální politika a personální strategie	185
7.2.1. Personální politika	185
7.2.2. Personální strategie	185
7.2.3. Strategické personální řízení	186
7.3. Personální plánování a personální marketing	188
7.3.1. Personální plánování	188
Úkoly a obsah personálního plánování	188

Oblasti personálního plánování . . . . .	189
Proces personálního plánování . . . . .	190
7.3.2. Personální marketing . . . . .	192
Definice a charakteristika marketingového systému . . . . .	192
Definice personálního marketingu a postupy v personálním řízení	193
Personální marketing v armádě . . . . .	193
7.4. Trh práce a zdroje rekrutace . . . . .	198
7.4.1. Trh práce . . . . .	198
Nabídka na trhu práce . . . . .	198
Poptávka po práci . . . . .	198
7.4.2. Komunikace s rekrutačními zdroji . . . . .	199
7.5. Motivační strategie v organizaci . . . . .	201
7.5.1. Pojetí pracovní motivace a teoretická východiska . . . . .	201
7.5.2. Teorie pracovní motivace . . . . .	203
Teorie potřeb . . . . .	203
Hierarchie potřeb (Abraham Maslow) . . . . .	204
ERG: Existence – Vztahy – Růst (Clayton Alderfer) . . . . .	204
Satisfaktory a faktory hygienické (Frederick Herzberg) . . . . .	205
Teorie spravedlnosti . . . . .	206
Teorie založené na principu očekávání . . . . .	206
Humanistická teorie pracovní motivace X a Y D. McGregora . . . . .	207
7.5.3. Motivační programy organizace . . . . .	207
7.6. Poznávání a hodnocení . . . . .	209
7.6.1. Úvod . . . . .	209
7.6.2. Poznávání . . . . .	210
7.6.3. Hodnocení . . . . .	211
7.6.4. Funkce hodnocení . . . . .	211
7.6.5. Metody hodnocení . . . . .	213
7.6.6. Hodnotitelské chyby . . . . .	213
7.6.7. Využití výsledků pracovního hodnocení . . . . .	216
7.7. Základní kritéria hodnocení úrovně a účinnosti personálního řízení . . . . .	217
Problémy ke studiu . . . . .	219
Literatura . . . . .	220
<b>8. Veřejná ekonomika v prostředí obrany . . . . .</b>	<b>221</b>
8.1. Úvod . . . . .	221
8.2. Trh versus plánování . . . . .	221
8.2.1. Smíšená ekonomika . . . . .	222
8.2.2. Selhání systému centrálního plánování . . . . .	222
8.2.3. Selhání trhu . . . . .	223
8.2.4. Veřejné statky . . . . .	224
8.3. Veřejný sektor ve smíšené ekonomice . . . . .	225
8.4. Veřejné finance ve smíšené ekonomice . . . . .	227
8.5. Teorie veřejné volby . . . . .	229
8.6. Veřejné výdaje . . . . .	231
8.7. Efektivnost veřejných výdajů . . . . .	233
8.8. Obrana – součást veřejné ekonomiky státu . . . . .	234

8.8.1. Organizace obrany . . . . .	234
Civilní kontrola . . . . .	235
Zajišťování obrany . . . . .	235
Povinná versus dobrovolná služba v armádě . . . . .	236
8.8.2. Analýza efektivity nákladů . . . . .	237
Víceúčelové zbraně . . . . .	238
Alternativní scénáře . . . . .	238
Substituční vztah při alokaci finančních zdrojů na obranu . . . . .	239
Některé problémy při alokaci výdajů na obranu . . . . .	239
8.9. Kolik je „dost“ na obranu? . . . . .	239
8.9.1. Význam marginální analýzy . . . . .	240
8.9.2. Zastrahování a závody ve zbrojení . . . . .	242
Problémy ke studiu . . . . .	243
Literatura . . . . .	243
<b>Seznam tabulek</b>	<b>244</b>
<b>Seznam obrázků</b>	<b>246</b>

# 1. Systémový přístup a modelování v managementu

## 1.1. Systémový pohled na organizaci

Pro vývoj managementu je charakteristický výrazný rozvoj systémového přístupu k řízení organizací v 60.–70. letech, kdy se v celé společnosti staly běžnými termíny sociální systém, ekonomický systém, ale i dopravní nebo zbraňový systém. Počátky systémového přístupu lze identifikovat ale již ve 30.–40. letech, kdy zkoumání jevů v biologii, elektrotechnice a společnosti vyústilo v závěry, že existují určité společné vlastnosti, které mají obecnou platnost. Norbert Wiener nazval novou vědní disciplínu kybernetikou [1].

Kybernetika je věda, která se zabývá hledáním obecných principů a funkcí organizmů bez ohledu na jejich hmotnou podstatu [2]. Je to věda, která hledá abstrakce umožňující zkoumat v podstatě stejnými metodami strukturu a chování živých organizmů, technických soustav i společnosti, ale těžiště zájmu kybernetiky je ve zkoumání informačních vazeb podmiňujících řízení procesů (název z řeckého „kybernet“ — ten, kdo řídí loď). V 50. letech došlo k bouřlivému rozvoji poznatků ve všech oblastech a bylo pozorováno, že podobné koncepce a principy vznikly v úplně odlišných oborech, ačkoliv se k nim došlo nezávisle. Principy celistvosti, organizovanosti a dynamiky reality se staly zřejmými ve všech vědách. Biolog Ludwig Bertalanffy konstatoval, že „v moderní vědě je dynamická interakce základním problémem ve všech oblastech a její analogické principy směřují do formulace obecné teorie systémů“ [3]. Obecná teorie systémů se postupně stala efektivním prostředkem pro zobecnění přístupů charakteristických pro různé oblasti činnosti a její praktické použití vyústilo v novou disciplínu – systémové inženýrství.

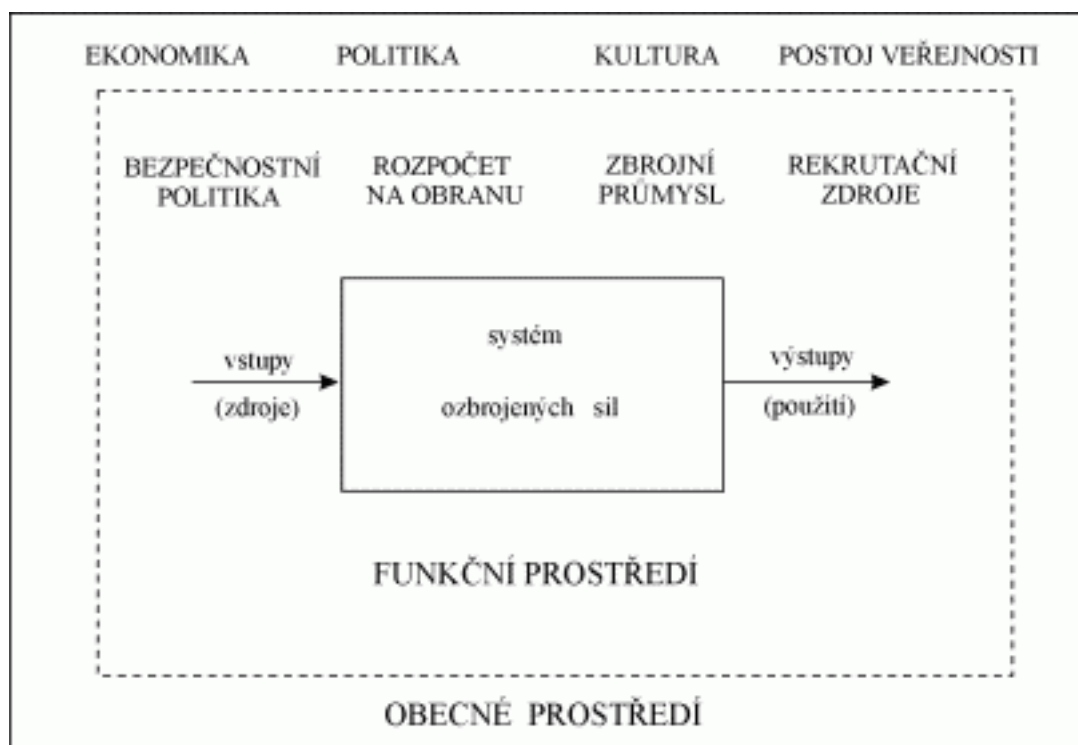
Důležitým aspektem obecné teorie systémů je rozlišení mezi uzavřeným (izolovaným) a otevřeným systémem. Živý organizmus je příkladem otevřeného systému, jehož existence je podmíněna neustálou výměnou látek a energie s prostředím s tendencí k zachování dynamické rovnováhy. Obdobně ale fungují i společenské systémy, např. podniky, státní správa i armáda. Pokud armádu (systém ozbrojených sil) posuzujeme jako soustavu prvků, které ve vzájemné interakci umožňují plnit stanovené cíle, je zřejmé, že má i charakteristiky otevřeného systému:

- příjem vstupů (zdrojů) z prostředí,
- transformace vstupů na výstupy,
- výstup (produktů) do prostředí,
- regenerace systému ze zdrojů (negativní entropie),
- zpětná informační vazba napomáhající udržení rovnovážného stavu,
- tendence k diferenciaci na základě dynamiky růstu a přežití,
- existence ekvifinality – systém může dosáhnout stejného konečného stavu z různých výchozích podmínek.

Společenské (organizační) systémy nejsou čistě otevřené ani uzavřené, a zvláště na systém ozbrojených sil (respektive jeho podsystémy) jsou kladeny požadavky, aby měl charakter relativně izolovaného systému schopného po určitou dobu samostatné funkce (autarkie). Vymezení hranic systému a prostředí je jeden z klíčových aspektů



obecné teorie systémů. Pro otevřené systémy je charakteristické, že jejich hranice jsou pružné a propustné. Systémový pohled na organizaci zdůrazňuje její vztah k pro-



Obrázek 1.1: Organizace ozbrojených sil jako systém v prostředí [4]

středí (obr. 1.1) rozlišuje mezi množinou vnějších vazeb ovlivňujících organizaci všeobecně (obecné prostředí) a vazbami, které se vztahují bezprostředně k určení organizace (funkční prostředí). Funkční prostředí komplexní organizace jako je armáda může zasahovat až do méně rozlišitelných oblastí obecného prostředí a protože splnění úkolů a přežití organizace je mnohem závažněji závislé na funkčním prostředí, je rozlišení obou velmi důležité. Hranice mezi organizací a prostředím v realitě nejsou jen fyzické, ale mohou být vymezeny v oblasti řízení, vlivů a vztahů.

## 1.2. Přehled základních pojmů systémového přístupu

### 1.2.1. Obecná charakteristika systémového přístupu

Z veškeré hmoty, která je nekonečná a věčná, je možno studovat jen konečné celky v konečném čase – objekty. Podmínkou zkoumání reálných objektů je zavedení jejich abstrakce – systému, a to tak, že definujeme jednotlivé prvky objektu, jejich vlastnosti a vzájemné vztahy. Každý objekt v přírodě je jedinečný, může ale existovat několik objektů vyhovujících definici příslušného systému. Podmínkou vědeckého zkoumání je zavedení takových systémů, které umožňují optimální využití informací a nalezení takových zákonitostí, které platí pro třídy systémů a nikoliv jen pro systémy jedinečné.

**Systém** (soustava) je obecně množina prvků určitých vlastností a vzájemných vztahů.

Systém má i své okolí, ale vztahy s okolím se zpravidla omezují na konečný počet

podstatných vztahů mezi systémem a okolím (podstatné okolí), jinak by se okolí stalo systémem.

**Reálný systém** je zaveden na existujícím objektu, který je složen z existujících prvků působících na sebe existujícími vztahy.

**Abstraktní systém** není přímo podložen existující realitou. Jde o určitou matematicko logickou abstrakci, ve které prvky systému jsou formální symboly a mezi nimi jsou definovány formální vztahy. Sestavení a studium abstraktního systému umožňuje poznat (a zpravidla i záměrně ovlivňovat) reálný systém tím, že jednotlivé prvky abstraktního systému a jejich vztahy popisujeme pomocí matematického aparátu.

**Absolutní systém** zahrnuje všechny prvky objektu a tedy může být neúměrně složitý. Proto se používá *redukovaný systém*, jehož některé prvky nebo složky vstupů a výstupů jsou vypuštěny nebo agregovány (složeny do jedné obecnější složky). Redukcí systému se snižuje přesnost a vzniká např. problém, jakou důležitost přiřadit kvalitativně odlišným složkám v agregovaném celku.

Podle míry jistoty, s jakou systém reaguje na vstupní podněty, se rozlišují *systémy determinované*, u kterých je každá reakce jednoznačně určena podněty působícími na vstupech a *systémy stochastické*, u kterých se reakce vyskytují nahodile a lze je charakterizovat pouze pomocí pravděpodobnosti, s níž mohou některé reakce nastat, působí-li na vstupu příslušný podnět.

Podle míry určitosti, že dojde k transformaci, rozlišujeme systémy *spolehlivé* (systémy s determinovaným chováním), relativně spolehlivé (s pravděpodobností, že dojde k transformaci, blízké 1) a *nespolehlivé* (s menší pravděpodobností transformace). Je-li ve složitém systému i jen jeden prvek s nahodilým chováním (např. lidský prvek), může být celý systém nejvýše relativně spolehlivý.

**Dynamický systém** je systém, jehož vlastnosti se mění v čase a zajímá nás především způsob, jakým reaguje v čase dynamický systém na podněty z prostředí, tzv. *chování systému*.

**Prvek** je elementární složka systému přesně definovaná svými vlastnostmi. Prvek je pojem relativní, protože každý prvek složitého systému může být definován jako systém nižšího řádu.

**Diferenciace** je rozlišování prvků a jejich vazeb ve složitém systému, opačný proces je *integrace*, tj. spojování jednoduchých systémů ve větší celky.

**Vstupy** jsou cesty, kterými na daný systém působí okolní prostředí. U dynamického systému má každý vstup nejméně dva stavy – prostředí na systém působí nebo nepůsobí. Každý stav vstupu nazýváme *podnět*, je to přesně definovaná vlastnost, kterou lze rozlišit.

**Výstupy** jsou cesty, kterými daný systém působí na okolní prostředí a každý stav výstupu nazýváme *reakce*.

**Repertoár** je množina všech stavů, která je vyjádřena výčtem příslušných podnětů a reakcí, přičemž rozlišujeme repertoár vstupu a repertoár výstupu.

**Transformace** je změna, ke které dochází v systému v každém časovém intervalu přechodem z určitého počátečního stavu z daného vstupu do stavu následného na příslušném výstupu.

**Trajektorie** je časová posloupnost stavů každého vstupu nebo výstupu a přiřazením určité výstupní trajektorie trajektorii vstupní se uskutečňuje činnost (aktivita) systému.

Zkoumáním aktivit systému zjistíme, že existuje určitá obecná charakteristika způsobu, jakým systém reaguje na podněty – *chování systému*.

**Struktura systému** je dána prvky, z nichž se systém skládá a jejich vzájemnými vztahy.

**Rozlišovací úroveň** je dána počtem vstupů a výstupů a také počtem podnětů a reakcí, které u systému rozlišujeme. Zpravidla se při studiu systému zajímáme o taková působení, která jsou z hlediska předmětu studia podstatná.

Nejnižší rozlišovací úroveň je ta, při které všechna působení prostředí na systém a opačně považujeme za repertoár jediného vstupu a výstupu („input/output systém“), přičemž už blíže jednotlivé složky rozlišujeme. Nejvyšší rozlišovací úroveň je ta, při níž každému dále nerozlišenému působení připisujeme jediný vstup a výstup, který může nabýt pouze dvou stavů, jde o tzv. *binarizaci*, která je mezním případem diferenciací.

**Vazba** je spojení mezi vstupem jednoho a výstupem druhého systému a naopak, výstup u systému může ale být i vstupem do téhož systému a pak hovoříme o *vlastní zpětné vazbě*. Z praktických důvodů rozlišujeme vazby hmotné a informační.

**Proces** je souhrn na sebe navazujících dějů na vstupech a výstupech vzájemně spojených prvků systému při přeměně určitého podnětu v určitou reakci.

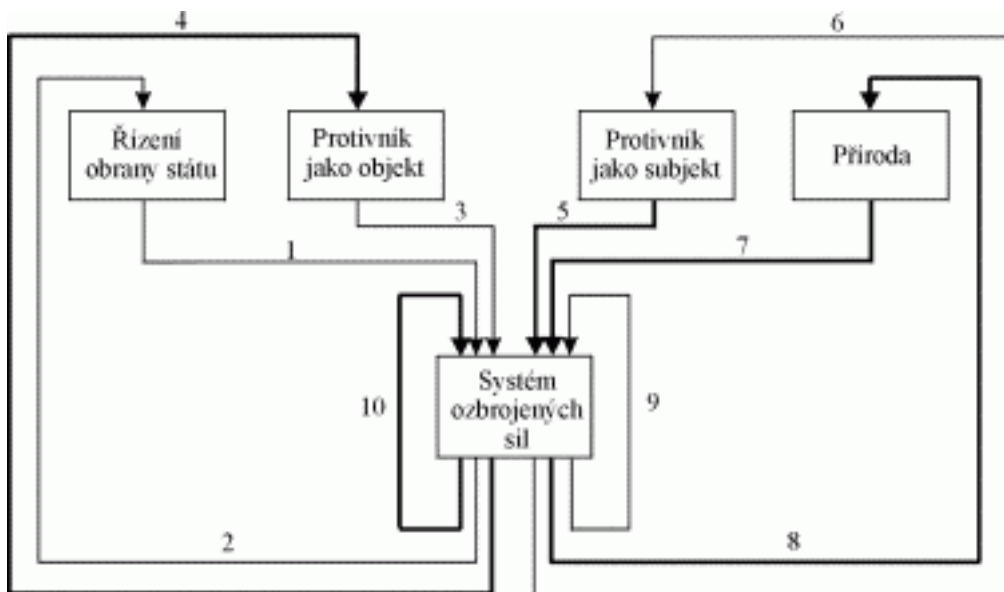
**Cyklus** je opakující se uzavřená řada na sebe navazujících podnětů a reakcí, majících stejný průběh.

**Transformační proces** je charakteristický kvantitativním nebo kvalitativním odlišením reakcí od podnětů, jestliže reakce jsou identické podnětům, hovoříme o *přenosovém procesu*.

**Analýza** systému je postup, při kterém je třeba určit chování systému na základě známé struktury.

**Syntéza** systému je postup, při kterém se naopak hledá struktura vykazující s danými prvky požadované chování.

Pro ilustraci je uveden elementární příklad, a sice vymezení systému ozbrojených sil v podstatném prostředí způsobem demonstrováním informační, hmotné, přímé a zpětné vazby (obr. 1.2).



Obrázek 1.2: Systém ozbrojených sil v podstatném prostředí

Rozlišení vazeb systému s prvky prostředí:

vstupy informační:	1 - úkoly 3 - výsledky průzkumu
vstupy hmotné:	5 - palebné působení protivníka 7 - počasí, suroviny
výstupy informační:	2 - hlášení 6 - demaskující příznaky
výstupy hmotné:	4 - ničení protivníka 8 - působení na přírodu
vlastní zpětná vazba informační:	9 - sebeřízení, seberegulace, evidence
vlastní zpětná vazba hmotná	10 - zásoba materiálu a energie.

Takto formálně rigorózní vymezení se může jevit samoúčelné, ale pokusme se o systémový přístup na konkrétnějším příkladu, tj. na rozlišení jednotlivých prvků systému ozbrojených sil. Tato úloha je podstatně složitější, a proto je v dalším zmíněno jen několik aspektů slovně.

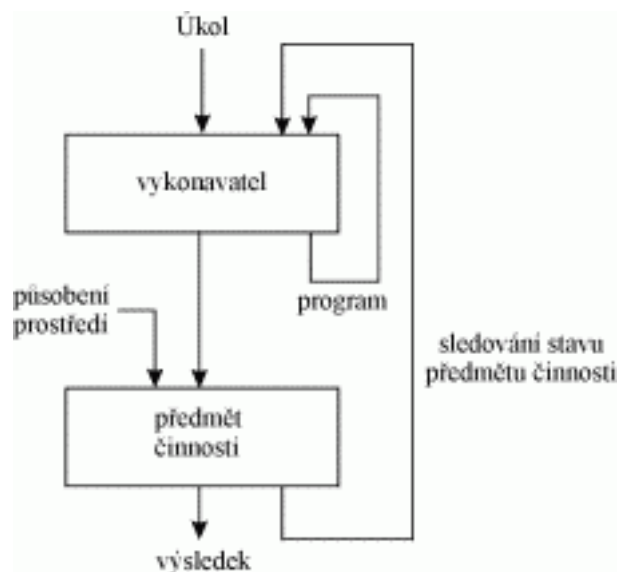
Z hlediska hmotných vazeb jsou základem systému ozbrojených sil dva autonomní palebné úderné podsystémy – pozemních sil a vzdušných sil, které působí (v našich podmínkách) především proti pozemní sestavě ozbrojených sil protivníka a jejich vlastní pozemní sestava je chráněna palebným obranným podsystémem vzdušných sil. Jako multiplikátor příznivého i nepříznivého vlivu terénu na vedení bojové činnosti funguje hmotné působení ženíjního podsystému. Informačními vazbami jsou charakteristické podsystémy velení, průzkumu, navigace, navedení a řízení palby. Za smíšený je z těchto

hledisek možno považovat podsystém OPZHN, který zajišťuje funkci systému ozbrojených sil ve specifických podmínkách bojové činnosti s použitím ZHN. Funkce všech uvedených podsystémů je ale limitována stavem jejich technických i lidských prvků a zásobou materiálu, a tedy dlouhodobá činnost je podmíněna hmotným působením relativně samostatného podsystému logistiky. Pro tyto základní podsystémy jsou ale charakteristické i rozdíly jejich funkce v čase. Zatímco palebný podsystém působí převážně ve vazbě na vizuální schopnosti a cyklus spánku lidského prvku, logistický systém může fungovat v opačné periodě, informační podsystém je „bdělý“ nepřetržitě atd.

### 1.2.2. Systém s cílovým chováním

Pro prostředí managementu je charakteristický systém s cílovým chováním [6], který svým působením na okolní prostředí reaguje na jeho podněty tak, aby dosáhl určitého, předem stanoveného cíle. Cíl znamená určitý stav nebo určité uspořádání prostředí nebo systému, které mohou být nahodilými vlivy prostředí narušovány.

Cílové chování lze charakterizovat jako proces probíhající v systému, jehož strukturu tvoří uzavřená vazba mezi vykonavatelem jako složkou ovládající a realizující daný proces a předmětem činnosti jako složkou ovládanou, v níž zpětná vazba je informační vazbou nutnou k tomu, aby působení vykonavatele mohlo být považováno za cílové (obr. 1.3).



Obrázek 1.3: Systém s cílovým chováním

K cílovému působení vykonavatele je nutná existence tří základních informací v okamžiku působení:

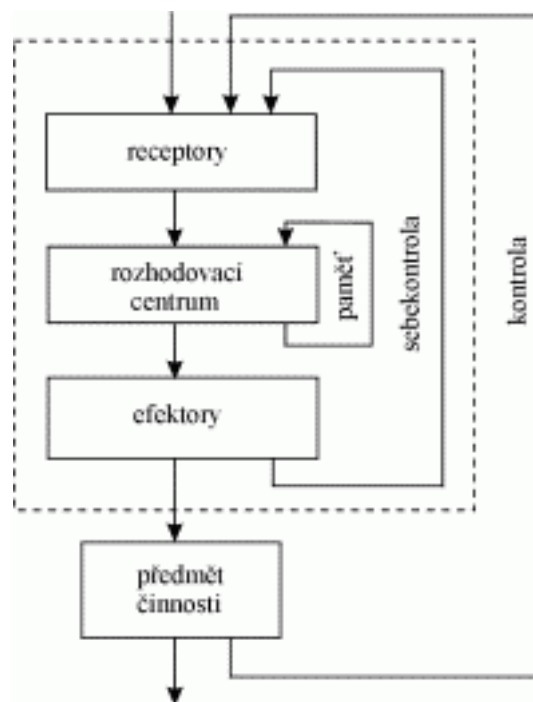
- informace o cíli působení – určení stavu předmětu, kterého má být činností dosaženo;
- informace o okamžitém stavu předmětu činnosti;
- informace o způsobu působení – program.

Aby vykonavatel mohl realizovat transformaci uvedených informací na příslušné působení, musí mít určité funkční vlastnosti, a sice způsobilost:

- přijímat, uchovávat a vybavovat si informace o cíli působení;
- přijímat informace o stavu předmětu činnosti a porovnávat je s cílem působení (kontrolovat);
- trvale uchovávat v paměti a vybavovat informace o způsobu účelného působení (program);
- volit podle programu a rozdílu mezi skutečným a požadovaným stavem takové působení, které tento rozdíl zmenšuje (rozhodování);
- realizovat příslušné působení;
- vykonávat uvedené funkce samočinně.

Může-li být téhož cíle dosaženo různým působením vykonavatele a je žádoucí, aby vykonavatel volil působení jen z jistého hlediska nejvhodnější, pak musí být vloženy informace (kritéria), podle nichž lze přiřadit každému rozhodnutí určitou váhu a volit takové, které nejlépe vyhovuje zadaným kritériím. To je vyšší funkce rozhodování – *optimalizace*.

Ve struktuře vykonavatele můžeme rozlišit základní prvky (obr. 1.4):



Obrázek 1.4: Funkční prvky systému vykonavatel

- efektor (výkonný orgán, kterým vykonavatel působí na své okolí nebo sám na sebe);
- receptor (čidlo, kterým vykonavatel získává informace o stavu okolí nebo sama sebe);

- rozhodovací centrum (z informace dodané receptorem vzniká rozhodnutí, kterým je ovládán efektor).

Nejsou-li prvky (orgány) vykonavatele schopny plnit některé funkce v procesu cílového působení v požadované kvalitě, lze tyto funkce zkvalitňovat nebo nahrazovat vkládáním pomocných prvků – nástrojů, nahrazujících nebo zesilujících některé funkce efektorů a receptorů. Výkonný nástroj zesiluje nebo nahrazuje výkonné orgány (efektory) tam, kde vlastní působení nemá dostatečnou sílu, vytrvalost, přesnost atd. Pozorovací nástroj zesiluje nebo nahrazuje pozorovací (smyslové) orgány tam, kde jejich schopnosti nepostačují k přijetí potřebného množství nebo kvality informací o stavu předmětu činnosti. Duševní (intelektuální) nástroj vytváří vlastní zpětnou vazbu k rozhodovacímu prvku (mozku), zesilující nebo nahrazující schopnosti vybavování, uchování a zpracování získaných informací.

### 1.2.3. Organizování, řízení a regulace

Mezi systémy s cílovým chováním můžeme rozlišovat systémy organizující, řídicí a regulující [6].

**Organizování** je proces, při němž předmětem činnosti je složitý systém (organizace) a cílem působení je dosažení žádané změny chování úpravou vazeb nebo prvků.

Výsledkem procesu organizování je *organizace*, tj. určité uspořádání prvků a vazeb systému v prostoru i čase. Je-li organizace uspořádána tak, že je za daných podmínek způsobilá samostatně vykonávat určitou funkci, tj. chování všech prvků je jednoznačně určeno a žádné neurčitosti v něm nemohou nastat, jedná se o úplnou organizovanost. V praxi je zpravidla organizovanost menší a lze ji vyjádřit např. poměrem mezi počtem stavů jednoznačně určených a počtem všech stavů možných. Potřeba řízení je pak dána rozdílem obou hodnot.

**Řízení** je proces, při němž předmětem činnosti je dynamický systém a cílem působení je vyvolat v systému takové chování, které z hlediska jistého daného cíle vede k dosažení tohoto cíle – cílové chování.

Aby bylo možno hovořit o řízení v nějakém systému, musí být splněny základní podmínky:

- a) existence organizovaného systému s vlastnostmi
  - má alespoň dvě odlišné složky – řídicí a výkonnou;
  - řídicí složka je schopna ovládat výkonnou složku, tj. je způsobilá působit na ni takovými podněty, které determinují její chování a je způsobilá její chování kontrolovat a podle výsledku kontroly rozhodovat o způsobu ovládání;
  - výkonná složka je ovladatelná
- b) existence cíle, jehož dosažení je funkcí daného systému;
- c) systém musí mít vzhledem k danému cíli jistou míru volnosti (neurčitosti) chování, jejíž omezování z hlediska daného cíle a podmínek je funkcí řídicí složky systému;

- d) řídicí složka jako systém konjunktivního typu musí obdržet všechny informace pro rozhodování, nejpozději v okamžiku, který není vzdálen od okamžiku řídicího působení více než o dobu reakce.

Z hlediska způsobu působení řídicí složky na chování výkonné složky se rozlišuje řízení *přímé*, při němž řídicí složka svým působením určuje přímo vlastnosti chování výkonné složky (např. formou příkazů, povelů apod.), a *nepřímé*, při němž řídicí složka určuje podmínky chování výkonné složky (např. formou omezujících podmínek, programových algoritmů apod.).

Z hlediska vazby lze rozlišit řízení *bezprostřední* (je-li mezi řídicí a výkonnou složkou přímá vazba) a *zprostředkované* (je-li tato vazba přes jinou složku). Zprostředkované řízení zpravidla probíhá v tzv. *stupních řízeních*, za který je považována každá složka ve zprostředkované vazbě mezi řídicí a výkonnou složkou, jejíž funkci je omezování neurčitostí, které nebyly eliminovány řídicí složkou na vyšším stupni a tedy každý oprávněný stupeň řízení musí mít určitou *míru volnosti*.

**Regulace** je proces, při němž předmětem činnosti je dynamický systém projevující se určitým cílovým chováním, na který působí nežádoucím (rušivým) vlivem prostředí a účelem působení je udržovat z hlediska daného cílového chování stabilitu tohoto systému. *Stabilita* je stálost jistých veličin určujících stav nebo vlastnosti systému, působí-li na něj rušivé vlivy, které způsobují odchylku od jisté žádoucí (rovnovážné) hodnoty. Systém je stabilní, jestliže se po vychýlení z rovnovážného stavu zpět do něj vrací a setrvává. Jestliže systém kolem rovnovážného stavu kolísá v jistých přípustných mezích, ale nesetrvává v rovnovážném stavu, je relativně stabilní. V systému, ve kterém probíhá proces řízení a na který současně působí rušivé vlivy, má regulace charakter nutného doplňkového procesu řízení. Tento doplňkový proces by měl probíhat samočinně, bez působení řídicí složky.

## 1.3. Modelování v managementu

### 1.3.1. Principy modelování

Každá manažerská úloha zahrnuje rozhodování, kterou z uvažovaných alternativ (plánu, organizace, personálního řízení, vedení, kontroly) přijmout k efektivnímu dosažení stanoveného cíle. Základem pro výběr nejlepší alternativy je hodnocení důsledků budoucí realizace posuzovaných alternativ podle přijatých kritérií, což nejlépe umožňuje experiment.

Experimentování s alternativními řešeními v realitě není ale obecně možné, protože experiment může být nepřiměřeně nákladný, příliš pomalý (genetické pokusy) nebo vůbec neakceptovatelný, což je charakteristické právě pro prostředí obrany (účinky zbraní na živou sílu, vedení boje a operací atd.). Charakteristické pro prostředí obrany je také to, že rozhodování probíhá v podmínkách nejistoty (rizika) i neurčitosti (budoucí válka) a jedná se o rozhodování ve velkém měřítku, zahrnující řadu komplikovaných a vzájemně propojených problémů.

Reálný experiment lze nahradit modelovým experimentem – modelováním.

**Modelování** je metodický přístup umožňující na základě pozorování reálného jevu a rozlišení co je podstatné a nepodstatné stanovit takové závislosti, které umožňují



získat informace pro předvídání nebo ovlivnění tohoto jevu (neboli správně rozhodnout). Modelování je v podstatě postup, při němž jeden systém definovaný na reálném objektu, jevu (originál) nahrazujeme jiným systémem, přičemž mezi originálem a modelem musí být vztah izomorfismu nebo alespoň homomorfismu.

Dva systémy jsou izomorfní tehdy, mají-li izomorfní strukturu a izomorfní chování, tj. existuje-li vzájemně jednoznačné přiřazení všech prvků a vazeb se zachováním korespondence mezi transformacemi. Vztah homomorfismu je volnější než izomorfismu, zde stačí i jednosměrné přiřazení. Dva systémy jsou homomorfní, když každému prvku a vazbě jednoho systému odpovídá určitý prvek a vazba druhého systému, ale nemusí tomu být naopak a počet prvků tedy může být rozdílný. Z geometrického hlediska může být izomorfní např. krajina s mapou, která tuto krajinu zobrazuje. To znamená, že každému prvku na mapě (bodů, křivce, smluvené značce) odpovídá jednoznačně jistý prvek krajiny, přičemž mezi prvky na mapě existují stejné geometrické vztahy, jako mezi odpovídajícími prvky krajiny. Tento izomorfismus platí ale pouze za předpokladu, že krajinu posuzujeme na určité rozlišovací úrovni, protože na vyšší rozlišovací úrovni je v krajině více prvků a vztahů než na mapě a jedná se o vztah homomorfismu. Vztah izomorfismu a homomorfismu můžeme nalézt jak mezi systémy reálnými, tak mezi systémy abstraktními a navzájem. Je důležité si uvědomit, že vztahy izomorfismu a homomorfismu se týkají nikoliv objektů samých, ale systémů určitým způsobem na objektech zavedených. Např. soustava matematických rovnic může být izomorfní k systému zavedenému na bojující jednotky (Lanchesterovy rovnice), ale je vyloučeno uvažovat izomorfismus mezi těmito rovnicemi a bojující jednotkou.

Ačkoliv je modelování vědeckou metodou zkoumání reality (věda je v podstatě vytváření obecně platných modelů) umožňující racionální rozhodování v manažerských úlohách, má výrazně tvůrčí charakter blízký se umění. Úspěšné modelování je založeno na znalosti modelované reality a schopnosti formulovat podstatné souvislosti, k čemuž významně přispívají praktické zkušenosti. Existují sice určité modely použitelné ve standardních situacích (zahrnované pod pojem „operační výzkum“), ale většina úloh je unikátní, protože každá organizace má své cíle, regule a limity a modely je nutno tvořit „ad hoc“. Přesto existuje obecný metodický postup, který lze doporučit pro většinu případů, tzv. šestikrokový postup podle Ackoffa [5].

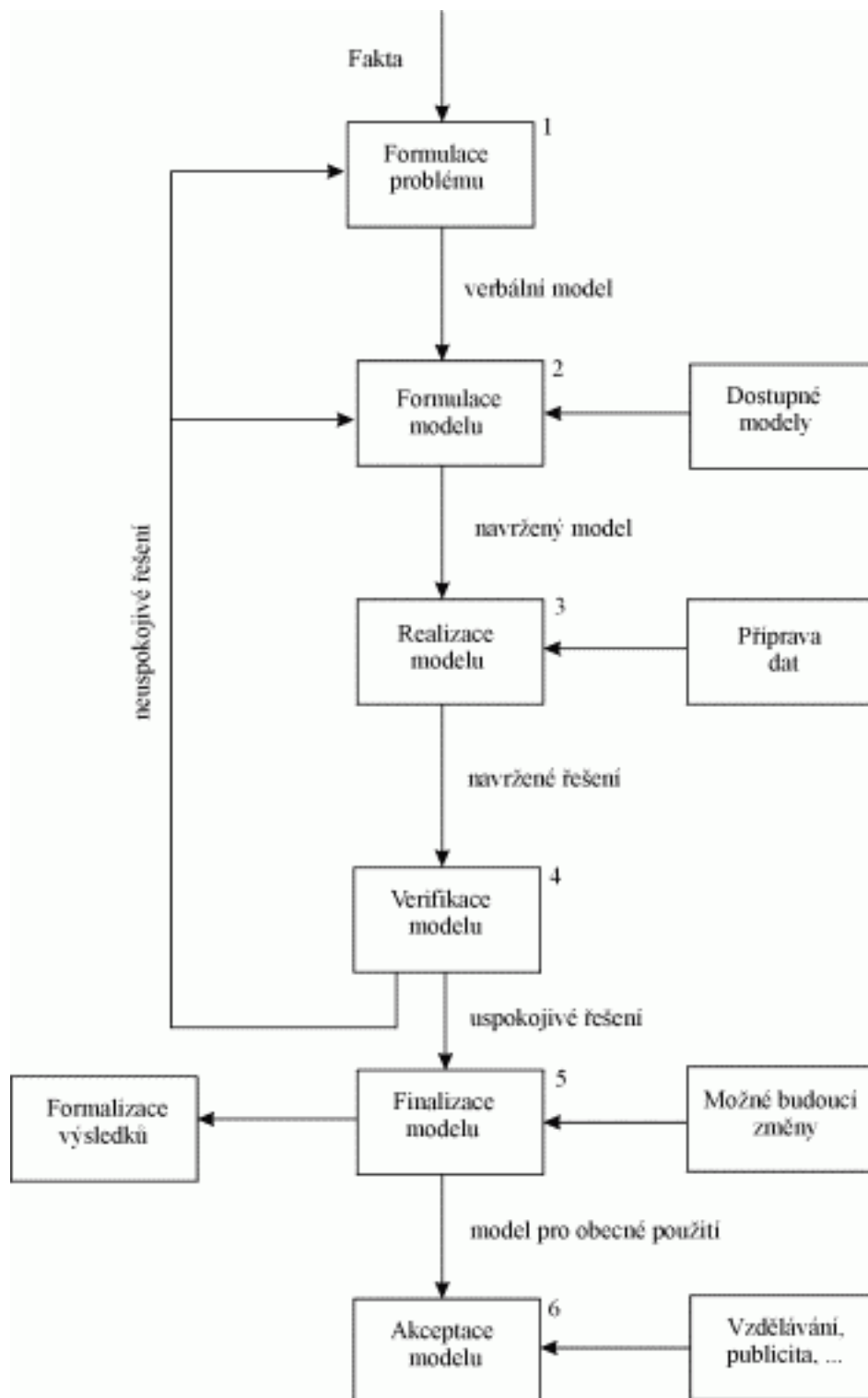
Prvním a velmi důležitým krokem (obr. 1.5) je identifikace a formulace problému. Správná formulace podstaty problému a nikoliv pouze jeho vnějších průvodních znaků (symptomů) vyžaduje dokonalé proniknutí do problematiky a určitou představivost.

Druhým krokem je formulace modelu, který může být buď novým originálním řešením nebo můžeme použít vhodný model již ověřený na předchozích řešeních analogického problému.

Třetím krokem je vlastní realizace modelu se vstupními daty, jejichž příprava může být náročnou úlohou (sběr a zpracování dat z různých organizačních jednotek, společenských skupin, časových údobí atd.).

Výsledky realizace modelu je nutno ve čtvrtém kroku verifikovat porovnáním s realitou, tj. pro data odpovídající porovnávanému stavu by výsledky měly logicky správně a s požadovanou přesností odpovídat. Pokud jsou výsledky neuspokojivé, je nutno hledat nápravu v úpravě použitého modelu, volbě jiného osvědčeného modelu nebo se vrátit k počáteční formulaci problému, ale zásadně ne manipulovat vstupní data.

Jestliže jsou výsledky uspokojivé, je možno v dalším kroku přistoupit k finální úpravě modelu pro další použití – definovat vstupní předpoklady a omezení, stanovit



Obrázek 1.5: Typický šestikrokový model

postupy zajišťující správnost vstupních dat a upravit „uživatelsky“ výstupy modelu (např. grafy). Větší flexibilita modelu umožní širší a dlouhodobější využití.

Posledním a často obtížným krokem je přijetí (akceptace) modelu v teorii a praxi, protože nové postupy se často setkávají s odporem ke změně. Proto je důležité nové poznatky publikovat, zavádět do vysokoškolské výuky i popularizovat v praxi. Rozvoj modelování jako efektivního nástroje na podporu manažerského rozhodování totiž vyžaduje jak spolupráci a zájem ze strany uživatelů, tak pochopení lidského a organizačního chování autory modelů.

Závěrem je nutno ještě zdůraznit, že model je vždy kompromisem mezi přesností a jednoduchostí. Model by tedy měl být tak detailní, aby odrazil dostatečně přesně a citlivě podstatné vlastnosti modelovaného jevu, ale současně manipulovatelný z hlediska výpočtu a vynaložené náklady i čas by měly odpovídat efektu z realizace výsledků modelování.

### 1.3.2. Obecná klasifikace modelů

Vzhledem k tomu, že modelování se používá prakticky ve všech oborech lidské činnosti a k dispozici je množství různých modelů, k výběru vhodného modelu k danému řešení napomáhá jejich klasifikace podle různých hledisek.

Obecně se rozlišují tři druhy modelů – ikonické, analogové a symbolické [7]:

**ikonický** (obrazový) model je fyzickou substitucí vnějších atributů objektu – model „vypadá“ jako objekt, ale nemusí mít jeho funkci (chování), např. fotografie, trojrozměrná zmenšenina (kit) nebo zvětšenina (model atomu);

**analogový** model nahrazuje soubor atributů objektu souborem jiných vlastností – model „nevypadá“ jako objekt, ale znázorňuje jeho funkci, např. hydraulická analogie elektrického proudu, diagram zobrazující numerická data, výcvikový simulátor;

**symbolický** model nahrazuje chování objektu pomocí matematických a logických výrazů (funkcí, soustav, rovnic, algoritmů).

Úplné a přesné charakterizování každého modelu vyjadřuje složitější a sémanticky (významově) přesnější úvahu, ale zjednodušeně lze říci, že uvedené členění je v určitém smyslu stupňováním. Ikonický model je zpravidla nejjednodušší a nejkonkrétnější, situaci více popisuje než vysvětluje a proto neumožňuje předvídat vliv změn. Naopak symbolický model je zpravidla složitý a abstraktní a umožňuje předvídat vliv změn reálného objektu. Analogový model z tohoto hlediska stojí mezi uvedenými modely. Pro manažerské rozhodování jsou rozhodující skupinou symbolické modely vedle častého využití analogových modelů ekonomických dat formou různé grafické prezentace.

Výběru vhodného modelu napomáhá další klasifikace, a to:

- podle míry určitosti modelovaného procesu (deterministické, stochastické)
- podle charakteru modelového experimentu (analytické, simulační)
- podle účasti lidského prvku (uzavřené, otevřené).

**Deterministické** modely jsou co do struktury a chování jednoznačné, což nemusí vždy úplně platit pro jimi modelované objekty (nevýrazně stochastický objekt lze zjednodušeně zobrazit deterministickým modelem za určitých podmínek).

**Stochastické** modely zahrnují náhodné vlivy a výsledkem modelování jsou náhodné veličiny charakterizované parametry polohy a rozptylu nebo hodnoty pravděpodobnosti.

**Analytické** (preskriptivní) modely jsou založeny na jednoznačném vyjádření vztahu mezi vstupními parametry a výsledky modelu prostředky matematické analýzy.

**Simulační** (deskriptivní) modely vycházejí ze zobrazení reálného objektu matematickými a logickými vztahy, ale zachovávají průběh chování v časové posloupnosti jako v realitě. Zatímco výsledkem analytického modelu je přímo nejlepší nebo alespoň uspokojivé řešení, simulační model pouze **popisuje** určitou situaci a řešení je nutno hledat porovnáním výsledků několika simulací (pro různé situace).

**Uzavřené** modely vyžadují pouze spuštění a lidský prvek do funkce modelu dále nevstupuje.

**Otevřené** (dialogové) modely vyžadují (umožňují) spoluúčast člověka v průběhu modelového experimentu.

Uvedená klasifikace není vylučovací – deterministický nebo stochastický model může být analytický nebo simulační i otevřený nebo uzavřený. Zvláštním případem stochastického simulačního a zpravidla uzavřeného modelu je **statistické modelování** (metoda Monte Carlo) [5]. Jeden experiment se stochastickým simulačním modelem nevypovídá totiž dostatečně o chování modelovaného systému, protože výsledek je náhodná veličina, která v dalším experimentu může nabýt jiné hodnoty. Abychom mohli usuzovat z chování stochastického modelu na chování modelovaného objektu, musíme provést takové množství experimentů, které lze zpracovat statistickými metodami s žádanou přesností (rozptylem) hodnot. Svoje místo v této metodě může mít i deterministická interpretace simulovaného procesu, která u složitějšího modelu pro známé vstupy a výsledky umožní počáteční verifikaci logické správnosti modelu v jednom experimentu (další, stejně jako u analytických modelů nemá smysl, protože musí vyjít stejné výsledky pro stejné vstupy). Podstatu statistické simulace ilustruje ukáзка části počítačového experimentu v prostředí logistiky letectva (obr. 1.6).

### 1.3.3. Válečná hra jako model boje

Ve vojenském prostředí má modelování mimořádný význam vzhledem k velmi omezeným možnostem experimentování, a proto k výcvikovým, praktickým i výzkumným účelům se využívají všechny kategorie modelů. Specifickou metodou modelování ve vojenském prostředí [9] je **válečná hra** (wargame). Historie modelování ve vojenství sahá až do starověku (viz původ hry šachy) a vyvinula se až k pruskému modelu bojiště v 19. století („sandkasten“), který se stal základem soudobých válečných her. Válečná hra je otevřený, stochastický, simulační a **zásadně dvoustranný** (interaktivní) model, jehož průběh je důsledkem zadaných pravidel simulace chování jednotek na bojišti, vlivu náhody realizované prostřednictvím náhodných čísel (dříve hrací kartou nebo kostkou) a nepředvídaných reakcí hrajících stran na konkrétní průběh modelování (obdobný princip mají ale i tzv. manažerské hry). Dvoustrannost válečných her (Dictionary of US Army Terms: „Válečná hra je simulace vojenských operací jakýmkoliv prostředky zahrnující dva i více protivníků a používající pravidla, data a postupy určené k popisu

ČAS POŽADAVKU - , 00000  
 DOBA LETU - 30,718  
 SPOTŘEBA PALIVA - 3026,2  
 DOBA PLNĚNÍ PALIVA - 14,859  
 POŽADOVANÝ POČET LETOUNŮ - 4  
 NA LET VYBRÁNO 4 LETOUNŮ  
 LETOUN 1 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 1 KONEC OBSLUHY 1,0000  
 LETOUN 2 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 2 KONEC OBSLUHY 1,0000  
 LETOUN 3 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 1 KONEC OBSLUHY 3,2889  
 LETOUN 4 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 2 KONEC OBSLUHY 3,2889  
 ZA LETU ZNIČEN LETOUN 4  
 ZA LETU ZNIČENO 1 LETOUNŮ  
 LETOUN 1 JE VLEČEN TAHAČEM 1 KONEC VLEČENÍ 53,402  
 LETOUN 2 VLEČEN TAHAČEM 2 KONEC VLEČENÍ 54,402  
 LETOUN 3 JE VLEČEN TAHAČEM 3 KONEC VLEČENÍ 55,335  
 LETOUN 1 PLNÍ CISTERNA 1 KONEC PLNĚNÍ 68,261 STAV CISTERNY 7973,8  
 LETOUN 2 PLNÍ CISTERNA 2 KONEC PLNĚNÍ 69,261 STAV CISTERNY 7973,8  
 LETOUN 3 PLNÍ CISTERNA 3 KONEC PLNĚNÍ 70,194 STAV CISTERNY 7973,8  
 LETOUN 1 OBSLUHUJE AKPS 1 KONEC OBSLUHY 71,261  
 SKONČENÍ PŘÍPRAVY LETOUNU 1 JE 99,261  
 LETOUN 2 OBSLUHUJE AKPS 2 KONEC OBSLUHY 72,261  
 SKONČENÍ PŘÍPRAVY LETOUNU 2 JE 100,26  
 LETOUN 3 OBSLUHUJE AKPS 1 KONEC OBSLUHY 75,550  
 SKONČENÍ PŘÍPRAVY LETOUNU 3 JE 103,55

ČAS POŽADAVKU - 90,933  
 DOBA LETU - 35,633  
 SPOTŘEBA PALIVA - 3615,9  
 DOBA PLNĚNÍ PALIVA - 17,316  
 POŽADOVANÝ POČET LETOUNŮ - 12  
 NA LET VYBRÁNO 10 LETOUNŮ  
 LETOUN 5 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 2 KONEC OBSLUHY 106,93  
 LETOUN 6 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 1 KONEC OBSLUHY 106,93  
 LETOUN 7 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 2 KONEC OBSLUHY 109,22  
 LETOUN 8 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 1 KONEC OBSLUHY 109,22  
 LETOUN 9 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 1 KONEC OBSLUHY 111,43  
 LETOUN 10 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 2 KONEC OBSLUHY 112,01  
 LETOUN 11 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 1 KONEC OBSLUHY 113,72  
 LETOUN 12 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 2 KONEC OBSLUHY 114,30  
 LETOUN 1 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 1 KONEC OBSLUHY 117,17  
 LETOUN 2 SPOUŠTÍ SPOUŠTĚČ 2 KONEC OBSLUHY 117,74  
 ZA LETU ZNIČEN LETOUN 9  
 ZA LETU ZNIČEN LETOUN 11  
 ZA LETU ZNIČEN LETOUN 12  
 ZA LETU ZNIČENO 3 LETOUNŮ  
 LETOUN 5 JE VLEČEN TAHAČEM 4 KONEC VLEČENÍ 165,12  
 LETOUN 6 JE VLEČEN TAHAČEM 5 KONEC VLEČENÍ 166,12  
 LETOUN 7 JE VLEČEN TAHAČEM 6 KONEC VLEČENÍ 167,05  
 LETOUN 8 JE VLEČEN TAHAČEM 7 KONEC VLEČENÍ 167,05  
 LETOUN 10 JE VLEČEN TAHAČEM 8 KONEC VLEČENÍ 168,48  
 LETOUN 1 JE VLEČEN TAHAČEM 1 KONEC VLEČENÍ 166,75  
 LETOUN 2 JE VLEČEN TAHAČEM 2 KONEC VLEČENÍ 167,75  
 LETOUN 5 PLNÍ CISTERNA 4 KONEC PLNĚNÍ 182,43 STAV CISTERNY 7384,1  
 LETOUN 6 PLNÍ CISTERNA 5 KONEC PLNĚNÍ 183,43 STAV CISTERNY 7384,1  
 LETOUN 1 PLNÍ CISTERNA 6 KONEC PLNĚNÍ 184,07 STAV CISTERNY 7384,1  
 LETOUN 8 PLNÍ CISTERNA 1 KONEC PLNĚNÍ 184,37 STAV CISTERNY 4357,8  
 LETOUN 7 PLNÍ CISTERNA 2 KONEC PLNĚNÍ 184,37 STAV CISTERNY 4357,8  
 LETOUN 2 PLNÍ CISTERNA 3 KONEC PLNĚNÍ 185,07 STAV CISTERNY 4357,8  
 LETOUN 10 PLNÍ CISTERNA 4 KONEC PLNĚNÍ 201,33 STAV CISTERNY 3768,1  
 LETOUN 5 OBSLUHUJE AKPS 2 KONEC OBSLUHY 185,43  
 SKONČENÍ PŘÍPRAVY LETOUNU 5 JE 213,43  
 LETOUN 6 OBSLUHUJE AKPS 1 KONEC OBSLUHY 186,43  
 SKONČENÍ PŘÍPRAVY LETOUNU 6 JE 214,43

Obrázek 1.6: Ukázka části jednoho náhodného průběhu statistického modelu letištního technického zabezpečení [8]

skutečné nebo předpokládané situace.“) je charakteristickým rysem výcviku velitelů a štábů v armádách NATO, ať již s počítačovou podporou nebo bez ní. V této souvislosti je nutno zdůraznit, že počítač neřeší situaci za cvičící, ale „pouze“ simuluje důsledky jejich rozhodnutí. Pro úplnost a také pochopení podstaty válečných her jako prostředku výcviku je nutno upozornit, že válečné hry existují i mimo armádu a na trhu jsou jako hry bitvy od starověku až po „hvězdné“ války. Ještě do 80-tých let se v těchto hrách ve formě komplikovanějšího „člověče nezlob se“ hrálo s terčíky označenými názvy a bojovou hodnotou jednotek v terénu zjednodušeném na síť hexagonálních polí (obr. 1.7), přičemž o výsledku každého tahu (boje) rozhodoval náhodně hod kostkou v souběhu s objektivními podmínkami (poměr sil, terén, počasí, předchozí činnost, atd. – viz příklad pravidel na obr. 1.8).

Poměrně komplikovaná pravidla her jsou snahou o co nejdůstojnější interpretaci zákonitostí boje odvozených na základě historických zkušeností. I když v současné době jsou tyto hry nabízeny jako počítačové programy s efektním použitím virtuální reality, jejich podstata se nezměnila.

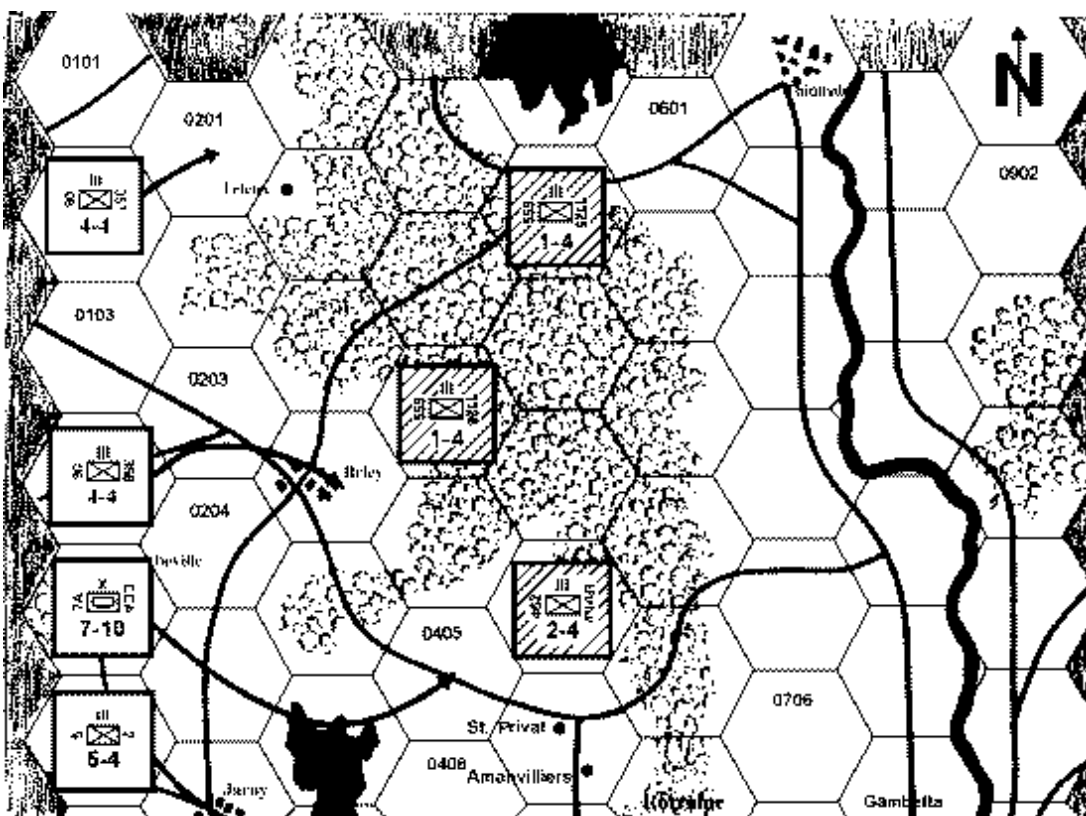
Základní úlohou obecně platnou pro všechny modely pozemního boje je stanovení ztrát a rychlosti pohybu předního okraje bojiště jako výsledku působení poměru sil (zbraní), prostředí boje a lidského faktoru (velení, morálka, vycvičenost). Kvantifikace těchto závislostí je jádrem teorie vojenského umění, protože dává odpověď na otázku, kolik sil je třeba k zajištění úspěchu v boji. Nejobtížnější je vyjádření vlivu lidského faktoru, který v historii mnohokrát zvrátil materiální poměr sil, což ilustruje Napoleonův výrok, že „ve válce se morální činitel počítá za tři čtvrtiny a poměr sil jen čtvrtinou.“

#### 1.3.4. Organizační modely

Významným modelovým prostředkem pro manažerskou analýzu a syntézu struktur a procesů v organizacích je organizační model, který lze považovat za základ pro kvantifikaci hmotných a informačních vazeb v systému a jejich optimalizaci. Organizační model je zjednodušené graficko logické znázornění systému z hlediska jeho struktury a chování, tj. rozlišujeme model organizační struktury a model chování (transformací, funkce, procesu), které se vzájemně a nezastupitelně doplňují.

Model organizační struktury (organigram) ve formě grafu přímého působení je složen ze základních symbolů – bloků a orientovaných spojnic. Bloky vyjadřují jednotlivé prvky modelu a kreslí se zpravidla jako obdélníky. Orientované spojnice se kreslí pravoúhle tak, aby se pokud možno vzájemně nekřížily a model byl přehledný. Spojnice vyjadřující hmotné vstupy a výstupy se kreslí silněji, informační slaběji a případně nežádoucí nebo alternativní vazby přerušovaně. Vstupy a výstupy se kreslí symetricky ke středu bloku shora dolů, šipky se kreslí na vstupu i výstupu (kromě krátkých přechodů) a vlastní vazby vpravo. Bloky se označují zpravidla velkými písmeny, spojnice malými a umístěnými buď uprostřed čáry nebo na vstupu a výstupu (příklad na obr. 1.9). Vzájemné působení prvků lze také vyjádřit maticí vazeb, kdy nenulová hodnota v průsečíku řádku a sloupce příslušných prvků označuje existenci vazby.

Model chování je grafické znázornění dynamiky a logiky transformačního procesu, které dává informaci o druhu operací tvořících daný proces, jejich časové následnosti a alternativách průběhu. Ke znázornění se zpravidla používá symbolika pro kreslení vývojových diagramů (podle ČSN 369036 nebo ve WORD 97 a výše „Automatické tvary“).



Obrázek 1.7: Ukázka prostředí manuální válečné hry

Počet bodů	Rozdíl bojové hodnoty útočníka a obránce						
	-1	0	+1	2-3	4-5	6-7	8-9
1	N	DR	DR	DR	DR2	DR2	DR2
2	N	N	DR	DR	DR	DR2	DR2
3	AR	N	N	DR	DR	DR	DR2
4	AR	AR	AR	N	DR	DR	DR
5	AR	AR	AR	AR	N	DR	DR
6	AR	AR	AR	AR	AR	N	DR

Legenda:

N – žádná změna  
 AR – útočník ustoupí o jedno pole  
 DR – obránce ustoupí o jedno pole  
 DR2 – obránce ustoupí o dvě pole

Terén posunuje sloupce doleva:

průchodný –  
 obtížný 1×  
 les, město 2×  
 opevněný 3×

Obrázek 1.8: Stanovení výsledku boje (podle The Complete Wargames Handbook)

Hlavními prvky modelu jsou:

**operační bloky** (slovní nebo symbolický popis jednoduché operace, kterou se reali-

zuje dílčí část transformačního procesu),

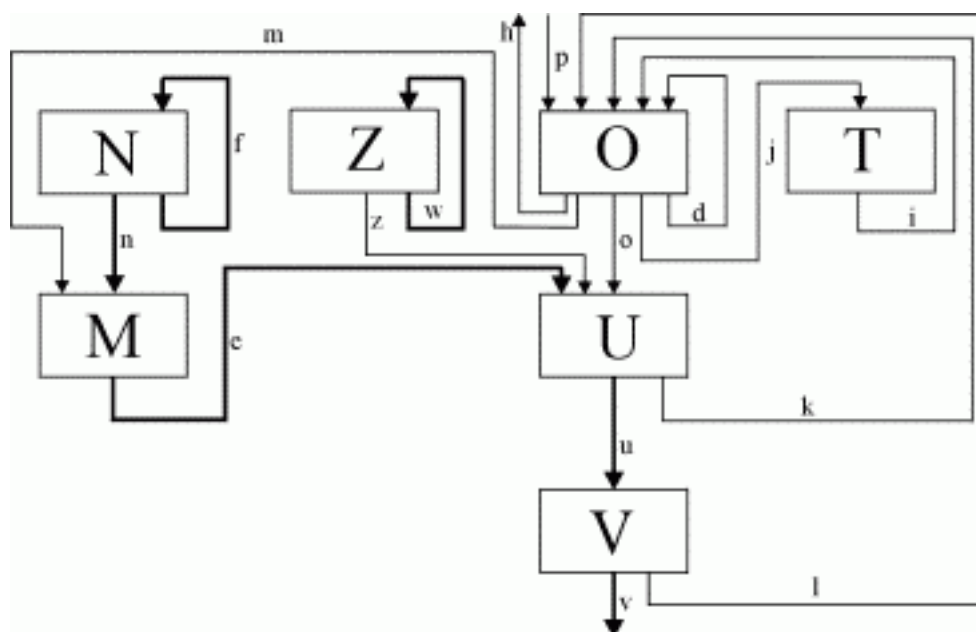
**rozhodovací bloky** (slovní nebo symbolický popis rozhodovacího kritéria pro volbu varianty pokračování),

**orientované spojnice** (vyjadřují logickou návaznost operací),

**symboly začátku a konce procesu a symboly návaznosti** (konektor k jiné části modelu nebo nadřazenému modelu).

V řadě případů je nutno provést analýzu organizace až na základní rozlišovací úroveň, kterou je zpravidla pracoviště. Z hlediska modelování je pracoviště relativně samostatným systémem tvořeným především vazbami mezi pracovní silou (výkonným orgánem) a pracovním předmětem, do kterých vstupují podle charakteru práce výkonné, pozorovací nebo duševní nástroje. Na pracovišti se samočinným nástrojem se stává pracovní síla jen prvkem řídicím.

Aplikaci organizačního modelu ve vojenském prostředí ilustruje příklad pracoviště pro doplňování (obsahu) obecného typu vojenské techniky provozními hmotami (palivo, provozní kapaliny, stlačené plyny apod.) na obr. 1.9.



Obrázek 1.9: Příklad modelu organizační struktury pracoviště [10]

Model pracoviště je zjednodušen na sedm prvků (M, N, O, T, U, V, Z) propojených přímými, zpětnými, hmotnými a informačními vazbami navzájem i s prostředím.

Prvek **O** (obsluhující pracovník) je sebeřídicím informovaným a informujícím prvkem s vlastním energetickým potenciálem. Působí informačně na ostatní prvky a je vstupním prvkem pro vnější informační podnět „p“. Jeho vlastní informační vazba „d“ představuje zkušenosti, informační výstup „h“ je hlášení, které je zpětnou vazbou na řídicí prvek nadřazeného systému (prostředí).

Prvek **V** (vojenská technika, která se jako předmět obsluhy stává dočasně prvkem pracoviště) je distribučním prvkem, jeho reakce „v“ (hmotný výsledek – změna



stavu) a „l“ (informace o stavu předmětu obsluhy) jsou podmíněny existencí podnětu „u“ (účelové působení).

Prvek **M** (motor jako transformátor energie) je konjunktivním informovaným prvkem, jehož reakce „e“ (energetické působení na účelové zařízení) je podmíněna současnou existencí přívodu energie „n“ a uvolnění energie „m“ obsluhujícím pracovníkem.

Prvek **N** (nádrž jako zásoba paliva pro motor) je prvkem s vlastní hmotnou zpětnou vazbou „f“, která představuje zásobu energie pro realizaci značného počtu transformačních cyklů.

Prvek **Z** (zásoba provozních hmot) je prvek s vlastní hmotnou zpětnou vazbou „w“, která nahrazuje po dobu několika transformačních cyklů hmotnou vazbu mezi pracovištěm a systémem zásobování (prostředím).

Prvek **U** (účelové zařízení) jako výkonný nástroj je konjunktivně distribučním prvkem, jehož sdružené reakce „u“ (účelové působení) a „k“ (informace o stavu účelového zařízení) jsou podmíněny současnou existencí podnětů na vstupech „o“ (obsluha účelového zařízení), „z“ (čerpání provozní hmoty ze zásoby v prostředku) a „e“ (energetické působení motoru).

Prvek **T** (návod k obsluze nebo záznam o provozu) je jednoduchým duševním nástrojem, který působí informačně reakcí „i“ na obsluhujícího pracovníka, který jej informační vazbou „j“ (manipulace s návodem nebo záznamem) ovládá.

Vazby na podstatné prostředí by bylo ještě možné rozšířit pro vojenský systém specifické rušivé hmotné působení protivníka (poškození zařízení, přerušení obsluhy), případně o působení přírody a to žádoucí (chlazení) i nežádoucí (nepříznivé povětrnostní podmínky). Příklad aplikace z prostředí logistiky je možno uplatnit i na pracoviště zbraňových a informačních systémů s tím rozdílem, že předmětem práce (obsluhy) je objekt – protivník.

K sestavení úplného organizačního modelu je nutno modelovat kromě struktury i průběh transformačního procesu (chování), a to vždy na rozlišovací úrovni adekvátní k modelu struktury. U obou modelů je však nutno postupovat nejdříve od kvalitativního vyjádření prvků a souvislostí a doplnit je informacemi kvantitativního charakteru (doby reakcí, spotřeba materiálu, pravděpodobnost jevu atd.). Teprve ohodnocený organizační model se stává prostředkem racionální analýzy a syntézy organizace.

### 1.3.5. Modely systémové dynamiky

Systémový přístup, který umožňuje poznání a následné ovlivňování nebo alespoň předvídaní reálných jevů, doznal obecného rozšíření. Poznání technických a přírodních systémů je ale mnohem pokročilejší než poznání sociálních a ekonomických systémů. Nežijeme v jednosměrném světě, ve kterém by každý problém vedl k akci a ta k řešení, ale v turbulentním prostředí, kde každá akce je ovlivněna současnými podmínkami a její realizace ovlivňuje budoucí podmínky, které jsou základem pro následující akci atd. Jednotlivé aktéry tohoto permanentního procesu spojují zpětné vazby a každý člověk reaguje na odezvu okolí své poslední akce stejně jako na výsledky akcí ostatních lidí.

Zásadním přínosem k řešení těchto složitých úloh se stala manažerská disciplína nazvaná **systémová dynamika**, která byla vyvinuta v 60-tých letech Jay W. Forresterem [11, 12] na Sloanově škole managementu v MIT (Massachusetts Institute of Technology, <http://mitsloan.mit.edu>). Manažerská příprava má v USA tradice sahající až do počátku 20. let a od počátečních „případových“ studií (case study) úspěšných příkladů podnikání podnítila po druhé světové válce rozvoj kvantitativních metod na podporu manažerského rozhodování, které zpravidla redukovaly řešení problému s ohledem na možnosti těchto metod a neumožňovaly zdaleka využití celé poznatkové základny manažerské praxe. Nicméně myšlenka kvantitativního přístupu k managementu položila základy pro nástup výkonnějších metod podporovaných rozvojem informačních technologií. Tato inovace manažerské přípravy umožnila další kvalitativní změnu a to od přípravy manažerů – operátorů k přípravě manažerů projektantů (designerů). Manažeři – operátoři budou i nadále potřební, ale v budoucnu se úspěšné podniky, instituce i sociální systémy neobejdou bez komplexního návrhu struktur a politik (dlouhodobých pravidel určujících způsob momentálních rozhodnutí), zajišťujících stabilitu proti nežádoucím vlivům prostředí a dlouhodobou prosperitu a trvale udržitelný rozvoj v globálním měřítku vůbec.

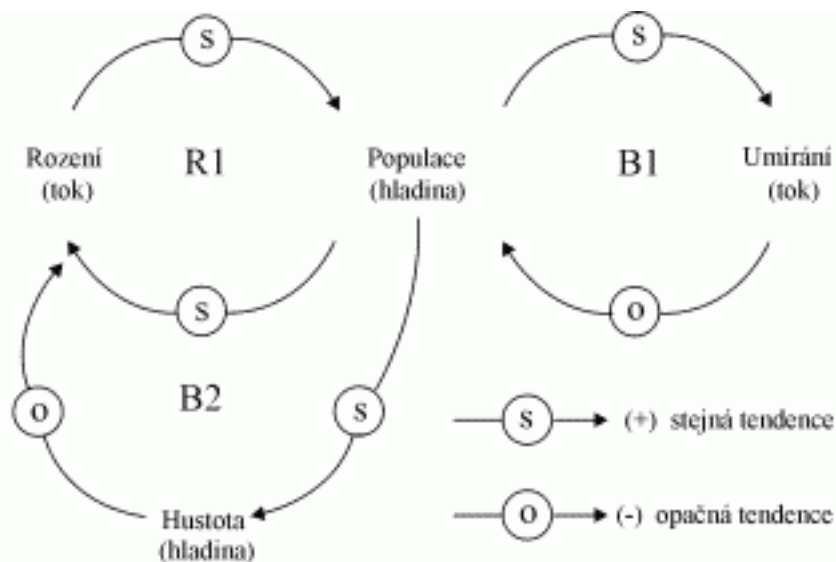
Systémová dynamika je kombinací teorie, metod a filosofie umožňující řešit komplexní problémy, pro které je charakteristická dynamika (kvantitativní a kvalitativní změny v čase), významný vliv zpětných vazeb na chování systému a obtížnost (nebo nemožnost) řešení metodami matematické analýzy. Systémová dynamika sice vznikla v prostředí managementu, ale její aplikace se rozšířily do oblasti technických a přírodních věd i vojenství a systémová dynamika se stala svébytnou oblastí teorie a praxe, má světovou společnost System Dynamics Society (<http://www.albany.edu/cpr/sds>), časopis The System Dynamics Review, konference a rozsáhlé kontakty (<http://www.systemdynamics.org>, <http://sysdyn.mit.edu>).

Systémová dynamika vychází ze čtyř základních vlastností komplexních dynamických systémů [13]:

**První** z nich je sám původ dynamického chování – vztahy mezi toky a hladinami, které se mění prostřednictvím toků s časem. Ačkoliv se jedná o jednoduchý princip, často se v reálných systémech toky a hladiny obtížně identifikují a odhalují důsledky toků na hladiny.

**Druhou** je existence smyček se zpětnou vazbou mezi toky a hladinami. V modelech systémové dynamiky se pohybuje informace o úrovni hladiny zpět strukturou modelu až k toku, ten reaguje na tuto informaci ovlivňováním hladiny a smyčka se zpětnou vazbou je uzavřená. Existují dva druhy smyček se zpětnou vazbou – pozitivní a negativní. Pozitivní smyčka generuje samozesilující chování a negativní smyčka generuje stabilizující (vyvažující) chování. Použití smyčkového (příčinného) diagramu pro vyjádření myšlenkového (mentálního) modelu ilustruje příklad na obr. 1.10.

**Třetí** vlastností je nelinearita vazeb, která vyplývá z toho, že informace o hladinách systému se vrací zpět k tokům ovlivněná nebo zpožděná jinými působeními, která nejsou jednoznačně předvídatelná. Substruktury, které mají v určitém čase dominantní vliv na chování systému, mohou náhle nebo postupně ztratit svůj vliv, zatímco jiná substruktura jej získá a v chování systému dojde ke zvratu.



**R1** - zesilující smyčka (větší počet krys má za následek větší porodnost a ta opět zvyšuje krysi populaci)

**B1** - vyvažující smyčka (s rostoucí populací umírá více krys a větší úmrtnost snižuje populaci)

**B2** - vyvažující smyčka (rostoucí populace zvyšuje hustotu krys a větší hustota snižuje porodnost)

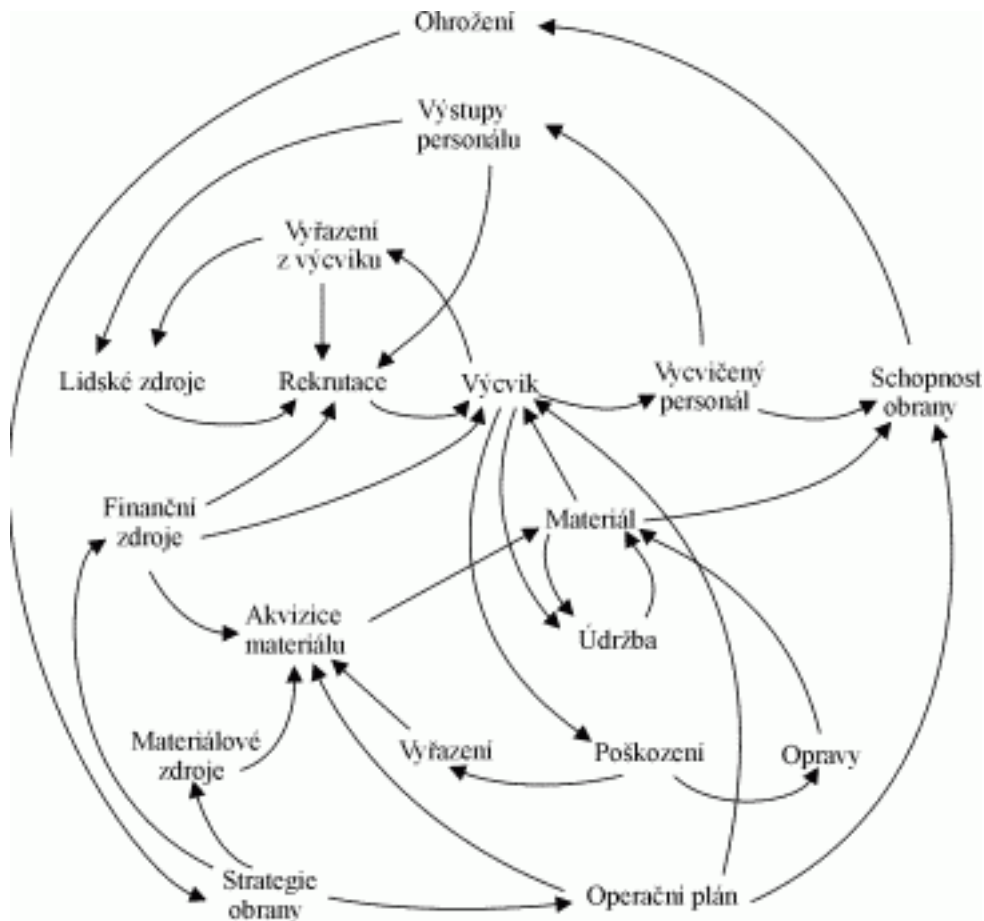
Obrázek 1.10: Model populace krys na omezeném prostoru [12]

**Čtvrtou** vlastností je neovladatelnost složitých interakcí v síti hladin, toků, smyček a vazeb lidskou myslí metodami matematické analýzy a nutnost použití počítačové simulace.

Prvním, a až do poloviny 80-tých let používaným softwarovým nástrojem, byl jazyk *Dynamo*, který vyžadoval obdobně jako *Fortran* zkušeného programátora, což omezovalo rozvoj aplikací. Zásadní rozvoj systémové dynamiky umožnilo až uživatelsky příznivé grafické prostředí, a to v Evropě především *PowerSim* (<http://www.powersim.no>), a ve Spojených státech *Vensim* (<http://www.vensim.com>) a *iThink* (<http://www.hps-inc.com>). *PowerSim Constructor*, který je k dispozici v multilicenci na Vojenské akademii od roku 1998, podporuje modelování systémové dynamiky celou řadou funkcí v prostředí *Windows*. Mentální model je možno vyjádřit příčinným smyčkovým diagramem nebo přímo pomocí hladin a toků, polí a proměnných atd. Po spuštění simulace lze numerické výsledky zobrazit volitelnými grafy a nastavení vybraných hodnot měnit interaktivně „táhlem“ a vytvářet různé scénáře chování systému. Pokud je ruční vstup dat časově náročný, je možný import dat (a naopak export) přímo z aplikace *Excel* prostřednictvím dynamické výměny dat.

Aplikace systémové dynamiky v úlohách vojenského charakteru se používají v USA i v NATO již více než 20 let, a to např. v oblastech modelování boje, operace i válčičtější, přípravy personálu, rozvinutí sil, logistické podpory, rozpočtu na obranu atd. [14]. Válka

je dynamický proces, jehož chování je ovlivněno jak počátečními silami a výzbrojí, ztrátami a posilami (fyzické toky), tak velením a řízením (informační zpětné vazby) a nelinearitou těchto vlivů. V 90. letech se výrazně změnila požadavky v oblasti analýzy obrany, protože od jednoznačné globální konfrontace došlo ke vzniku mnoha méně předvídatelných scénářů vyžadujících různé síly a prostředky, pro jejichž modelování je systémová dynamika vhodným nástrojem.



Obrázek 1.11: Příklad příčinných vztahů v systému ozbrojených sil

Z příkladu postihujícího komplexně hlavní příčinné vazby v systému ozbrojených sil (obr. 1.11) je zřejmá vzájemná podmíněnost a nelinearita faktorů ovlivňujících obranyschopnost státu a zásadní vliv disponibilních zdrojů.

První aplikací modelů systémové dynamiky v AČR je od poloviny 90. let vyvíjený systém podpory rozhodování personálního managementu LIBUŠE [15], který je tvořen soustavou modelů v prostředí PowerSim a Excel, umožňujících simulovat různé scénáře personalistické politiky z hlediska dosažení strategických cílů obrany ČR s respektováním omezených finančních a lidských zdrojů a identifikovat vývojové trendy jednotlivých kategorií vojenského personálu. Základem systému jsou čtyři relativně samostatné, ale vzájemně provázané modely.

**Model organizační struktury** umožňuje zobrazit celou hierarchii organizační struktury AČR od družstva až po operační stupeň, Generální štáb a Ministerstvo

obranu, přičemž pro každou rozlišovanou úroveň obsahuje údaje o personálu podle kategorií (vojáci základní služby, rotmistři, praporčíci, důstojníci, občanští zaměstnanci), hodností, 25 skupin funkcí (např. 1 – velitelé, 2 – zástupci velitelů a náčelníci štábu, 11 – velitelé praporů, oddílů a letek, 13 – velitelé rot, baterií a rojů, 16 – výkonní rotmistři, 18 – velitelé družstev, 23 – posluchači) a 27 skupin vojenských odborností (např. 1 – mechanizované vojsko a průzkumníci, 2 – dělostřelectvo, 3 – ženijní vojsko, 8 – letecký technický personál, 21 – stavebně ubytovací služba).

**Model optimální kompozice** umožňuje přidělení cílových disponibilních počtů vojenského personálu (plán lidských zdrojů) podle významu pro eliminaci bezpečnostních rizik a s ohledem na vývoj rozpočtových zdrojů. Význam pro obranu se stanoví preferencí naplněnosti hlavních složek (programů) ozbrojených sil (pozemní síly, vzdušné síly, logistika, zpravodajství atd.) a v rozpočtových zdrojích je respektován vzájemný vztah investičních a neinvestičních prostředků (vyšší provozní náklady omezují investice, každá investice vyvolá v budoucnu provozní náklady, provozní náklady jsou závislé na počtech personálu). Výsledné počty jsou porovnávány s modelem organizační struktury.

**Model vojenských škol a marketingu** prognózuje na základě demografických statistik a vývoje trhu práce rekruční zdroje a simuluje průběh studia ve vojenských školách až do stanovení počtu absolventů jako vstupu pro model personální mobility.

**Model personální mobility** je nejdynamičtější složkou systému a modeluje změny související s pohybem všech kategorií vojenského personálu v kariérních sítích – od vstupu přes povyšování do jednotlivých hodností až po dobrovolné a vynucené odchody. Simulace umožňuje porovnávat průběh vývoje k dosažení cílových počtů (z modelu optimální kompozice) z výchozích reálných vstupů pro různé varianty personální politiky (výsluha let pro povýšení, procento povýšených, kapacita vojenských škol a trhu práce, podmínky dobrovolného a nuceného výstupu).

Systém podpory rozhodování personálního managementu není uzavřený a neustále se vyvíjí, protože nové dosažené poznatky otevírají nové možnosti, a tedy i nové cíle.

### **Problémy ke studiu:**

1. Systémový pohled na vojenskou organizaci.
2. Organizování, řízení a regulace.
3. Úloha modelování v prostředí obrany.
4. Klasifikace modelů a doporučený postup modelování.
5. Podstata a úloha válečné hry.
6. Organizační model vojenského pracoviště.
7. Možnosti a prostředky modelů systémové dynamiky.

## Literatura:

1. WIENER, N.: *Cybernetics, Control and Communication in the Animal and the Machine*. New York, John Wiley 1948.
2. KLÍR, J. – VALACH, M.: *Kybernetické modelování*. Praha, SNTL 1965.
3. BERTALANFFY, L.: *General System Theory*. New York, Braziller 1968.
4. GOLDSMITH, R. a j.: *Army Command and Management*. Carlisle Barracks, U.S. Army War College 1991.
5. COOK, T. – RUSSEL, R.: *Introduction to Management Science*. New Jersey, Prentice Hall 1989 (viz též skripta S-848 Metody operačního výzkumu a jejich využití v praxi).
6. SCHENK, Z.: *Organizační modely*. Praha, Svoboda 1969.
7. CHURCHMAN, C. – ACKOFF, R.: *Úvod do operačního výzkumu*. Bratislava, Alfa 1968.
8. KOMÁREK, J.: *Modelování logistické podpory bojové činnosti letectva jako vícefázové soustavy hromadné obsluhy*. Sborník VA řada A, 1994, č. 3.
9. KOMÁREK, J.: *Válečné hry, modely boje a některé problémy jejich využití*. Vojské rozhledy, 2, 1993, č. 2.
10. KOMÁREK, J.: *Organizace LTZ III*. (skripta) Brno, VAAZ 1975.
11. FORRESTER, J.: *Industrial Dynamics*. Cambridge, MIT Press 1961.
12. FORRESTER, J.: *World Dynamics*. Cambridge, MIT Press 1971.
13. *PowerSim Constructor 2.5*. Chomutov. Proverbs Inc. 1998.
14. COYLE, G.: *System Dynamics Applied to Defence Analysis*. Defence Analysis, 1996, č. 2.
15. ČERNOCH, F. a j.: *Personalistika v ozbrojených silách*. Praha, AVIS 1997.

*Motto:*

Úspěch je výsledkem správných rozhodnutí,  
správná rozhodnutí jsou výsledkem zkušeností,  
zkušenosti jsou výsledkem nesprávných rozhodnutí.

Anthony Robbins

## 2. Základy rozhodovacích procesů

Platy špičkových manažerů patří vedle korupčních afér vrcholných politiků k tématům, po nichž vděčně sáhnou i jinak seriózní sdělovací prostředky. Ředitelský post je totiž stále vnímán jako výsada a ředitelský plat jako sinekura vyvolených, tak jak tomu bylo před listopadem. Tehdejší vedoucí pracovník této představě svoji pracovní naplní do značné míry také odpovídal. Úspěšně řídit znamenalo především vyvinout takové úsilí, které by vedlo k tomu, aby se ukazatele fungování řízené organizace pohybovaly v rozmezích, zajišťujících prémie, putovní prapory a další požitky hmotné i nehmotné zainteresovanosti. Tyto ukazatele a rozmezí jejich pohybu byly formou plánu stanoveny centrem v souladu s „vědeckými metodami řízení“, vycházejícími z „jediného vědeckého světového názoru“. Centrálně stanovený plán a z něho rozpracované plány na všech organizačních úrovních hospodářské sféry i státní správy se tak staly nezpochybnitelné. Uplatnit odlišné představy bylo spojeno s riziky mnohdy existenčními. Řízení nápadně připomínalo regulaci, ředitel dohlážítelem s odpovídajícími problematickými kvalifikacemi předpoklady a současně i problematiku společenskou prestiží.

V tržním prostředí panují zásadně odlišné poměry. Zbožím se stává i práce manažera. Její cena je tedy určována nabídkou a poptávkou. Jestliže například úspěšný americký manažer XY může dosáhnout více jak stonásobku platu prezidenta USA, pak to není výsledkem nějakých podezřelých zákulisních machinací a vlivných známostí. Nelze z toho rovněž usuzovat, že je tamní prezidentování podhodnocené. Pouze je třeba vzít na vědomí, že američtí občané v roli akcionářů jsou ochotni za schopnosti pana XY zaplatit ve světě byznysu podstatně více, než tak činí jakožto daňoví poplatníci na účet nejvyššího úředníka státní správy. Vysvětlení je možné hledat i v tom, že kvalitní manažer dokáže svým rozhodnutím bezprostředně učinit své akcionáře bohatci, a to téměř ze dne na den, což prezident nemůže. V tržním prostředí je totiž úspěch podmíněn novým nápadem, natolik výjimečným, že konkurenci zaskočí a zákazníky naláká. Za příklad takového nápadu poslouží obecně známý případ firmy IBM v podobě převratné koncepce architektury počítače, známé později jako IBM standard. Management firmy byl tehdy postaven před řešení problému téměř nerudovského — „co s tím“. Konvenčně uvažující manažer by nepochybně zajistil patentovou ochranu a uvažoval o různých variantách licenční politiky v kombinaci s vlastní výrobou. V IBM ale nebyl konvenčně uvažující manažer. Nejenže nový nápad patentově neochránil, ale umožnil jeho širokou veřejnou publicitu. Konkurence užasla, avšak posléze bez rozpaků novou koncepci zařadila do svých výrobních programů. Pak ale užasla podruhé, a to v okamžiku, kdy IBM uvedla na trh předem připravený program hardwarových a softwarových produktů kompatibilních pouze s IBM standardem, v té době již díky konkurenci velmi rozšířeným.

Nápad, jak získat trhy s využitím výrobních kapacit jiných výrobců, byl v jádru jednoduchý, a proto také geniální. V podobě manažerského rozhodnutí vynesl firmě

dlouhodobou strategickou pozici na trhu, miliardové zisky a bohatství akcionářům. Na první pohled horentní platy manažerských špiček se při tomto úhlu pohledu mění v částku, která může vzbudit rozpaky nad její nedostatečnou výší. Úspěšné rozhodování lze proto oprávněně pokládat za činnost, která by měla být řazena mezi nejvíce oceňované. Nejen trh, ale i každodenní život jednotlivce stále potvrzuje, že dobrý nápad a prozíravé rozhodnutí o tom, jak s ním naložit, jsou nutným počátkem úspěchu v jakékoli sféře lidské činnosti. Velmi aktuální se proto stává otázka, zda je možné naučit se rozhodování a být dobrým manažerem. Odpověď není jednoduchá. Schopnost mít dobré nápady je darem. Žádná škola ji nenaučí a lze ji pouze rozvíjet. Dosáhnout úspěšnosti v manažerském rozhodování je ještě komplikovanější. Výstižný je v tomto ohledu výrok A. Robbinse, uvedený v mottu této kapitoly. Bezprostředně potvrzuje známou pravdu o tom, jak je důležité učit se vlastními chybami. Z jeho logiky však plyne další závažný závěr. Míra úspěchu v rozhodování závisí vlastně na míře předvídavosti v posuzování významu jevů, které mohou nastat až v budoucnosti. Vedle tvůrčího talentu, jak naložit s vynikajícím technickým řešením, musel mít manažer IBM, ve výše načrtnutém příkladě, představu o tom, jak se bude chovat konkurence, zákazníci i jeho spolupracovníci a podřízení, až svůj nekonvenční návrh prosadí do praxe. V zásadě lze takovou představu získat dvojím způsobem. První možnost je dána skutečností, že je nepochybně mnohem výhodnější poučit se z chyb druhých a z nich plynoucích zkušeností. K tomu účelu disponuje moderní management rozsáhlou bází **empirických poznatků**. Druhou cestou je zvládnout postupy usnadňující efektivně vyhledat a zpracovat takové informace, které umožní navrhnout vhodné varianty rozhodnutí. Postupy tohoto druhu jsou společné pro rozhodování bez ohledu na jeho věcnou stránku. Odvíjejí se od identifikace problému, který je třeba řešit, vyjasňování jeho příčin, předpokládaných cílů apod. V obecné rovině se pak vymezují rozhodovací procesy jakožto předmět studia **teorie rozhodování**, která tyto postupy formalizuje jako **metody rozhodování** a v tomto ohledu se pak lze rozhodování učit.

## 2.1. Základní pojmy teorie rozhodování

Každé racionální rozhodování je vlastně procesem, ve kterém se od objevení problému, o němž je nutné rozhodnout, postupně, po jednotlivých etapách, dochází až k realizaci rozhodnutí. Posloupnost takto uspořádaných činností představuje pak rozhodovací proces, kterým vedoucí pracovník — **subjekt rozhodování** — působí na své podřízené — **objekt rozhodování**. Podněty k rozhodování je obecně možné charakterizovat jako odchylku mezi žádoucím stavem a skutečností a jsou označovány jako **rozhodovací problémy**. Mezi typické rozhodovací problémy vojskové praxe tak patří např. překročení limitů spotřeby provozních hmot v provozu bojové techniky, nedostatek náhradních dílů pro zajištění provozuschopnosti, ale také nárůst počtu kázeňských přestupků nebo zjištění šikany. Žádoucím stavem je pak určitý normativ zadaný předpisem, technologickým postupem nebo zamezení vzniku negativních tendencí v mezilidských vztazích kolektivu podřízených. Impuls k rozhodování však nemusí mít pouze podobu reakce na nepříznivý stav řízeného objektu. Dokonce je tento způsob rozhodování „ex post“ neklamným signálem nedostatečné způsobilosti nadřízeného. Kvalitní manažer stejně jako kvalifikovaný velitel musí být schopen rozpoznat projevy budoucích obtíží ve fungování řízené organizace. V těchto případech pak jde o **potenciální rozhodovací problémy**. Mnohdy jejich závažnost závisí na vývoji faktorů, které mohou být buď



**příležitostí** — možnost pro nové uplatnění osvojených znalostí, technologií, výrobků, objevení nových možností kooperace, oslabení negativních vlivů okolí apod. — nebo **hrozbou** — výskyt závažné poruchy, mimořádné události v jednotce. Právě míra citu pro šanci na úspěch nebo tušení nebezpečí je mírou předpokladů pro úspěch špičkového řídicího pracovníka v jakémkoliv oboru.

Jakmile je existující nebo potenciální rozhodovací problém zjištěn, musí být důsledně analyzován, tak aby bylo možné posoudit jednak naléhavost jeho řešení, jednak cíl, ke kterému realizace rozhodnutí musí směřovat. Stanovení cíle rozhodnutí je pro dosažení úspěchu nesmírně důležité. Hrozí zde nebezpečí, že povrchně provedená analýza neodhalí podstatné vnitřní souvislosti problémového stavu řízeného objektu a snadno dojde k situaci, která se lakonicky popisuje jako záměna cíle a prostředků k jeho dosažení. Vyhnout se tomuto úskalí předpokládá citlivě zvažovat, jaký zvolit ukazatel — **kritérium** — podle kterého bude posuzováno, nakolik je stanovený cíl rozhodnutí naplňován. Téměř klasickým příkladem se stal případ rozhodování o obraně lodních konvojů za II. světové války. Ty se stávaly snadným terčem náletů německého letectva. Ve snaze zabránit vysokým ztrátám byly na obchodní lodě v konvojích instalovány kanóny z baterií protiletadlové obrany přistavů. Kritériem hodnotícím úspěšnost tohoto rozhodnutí byl zvolen tradiční ukazatel efektivnosti protiletadlové střelby, tedy procento zničených útočících letadel. Ve srovnání s hodnotami dosahovanými při protiletadlové obraně přistavů dosahovalo se na lodích výrazně nižšího počtu sestřelů. Vysvětlení plyne z rozdílnosti mechanismů procesů vzdušného útoku na neozbrojenou a ozbrojenou loď. Sice méně přesná, přesto však nebezpečná střelba zcela znemožňuje volit ideální režim při bombardování nebo dokonce letecký útok znemožňuje. Sledovaný ukazatel ale nebyl v normě – produkce zničených letadel byla nízká. Začalo se zvažovat rozhodnutí o přesunutí baterií zpět na původní místa a jeho realizaci bylo zabráněno teprve po důkladném posouzení. Kanóny na lodích sice neplnily obvyklé očekávání, ale cílem rozhodnutí nebylo ničit útočící bombardéry, ale snížit počty potopených lodí a v tomto ohledu byly výsledky více než uspokojivé.

Historií zaznamenaný příklad varující před povrchní analýzou rozhodovacího problému a z toho plynoucích chyb při stanovení kritérií má velké množství analogií s méně dobrým zakončením. Stačí připomenout dobu nedávno minulou a nechvalně známé objemové ukazatele stanovené plánem, jejichž dosažení mělo zajistit všestranný rozvoj státu. Výroba naplánovaných počtů výrobků, vykázaní očekávaných počtů zlepšovacích návrhů ani dosažení vynikajících studijních výsledků nemohly být dostatečnou zárukou pokroku. Výrobky mohly být nekvalitní, zlepšovací návrhy nepoužitelné, vědomosti samoúčelné a co nejhorší, vynaložené úsilí a prostředky ztracené. Právě v této souvislosti je třeba poukázat na jeden z nejdůležitějších předpokladů úspěšného rozhodování, kterým je dostatek objektivních informací o řízeném objektu a jeho okolí. Tento aspekt rozhodování je natolik závažný, že je předmětem tzv. **informačního managementu**, zaměřeného na způsoby efektivního sběru vhodného rozsahu a správné interpretaci informací nezbytných pro rozhodovací proces.

Je-li rozhodovací problém zjištěn, analyzován, formulován cíl, ke kterému by řízený objekt měl směřovat a z tohoto cíle vyvozena odpovídající kritéria hodnocení úspěšnosti postupu zvoleného rozhodnutím, je zapotřebí rozpoznat, jaké jsou vůbec možné alternativy takového postupu. Ve velitelské praxi se někdy vyskytuje tendence vidět pouze jediný způsob. Pak ovšem nejde o rozhodování, protože k rozhodování dochází pouze v případech, kdy je stanoveno **více** (nejméně dvě) **variant řešení**. Více variant

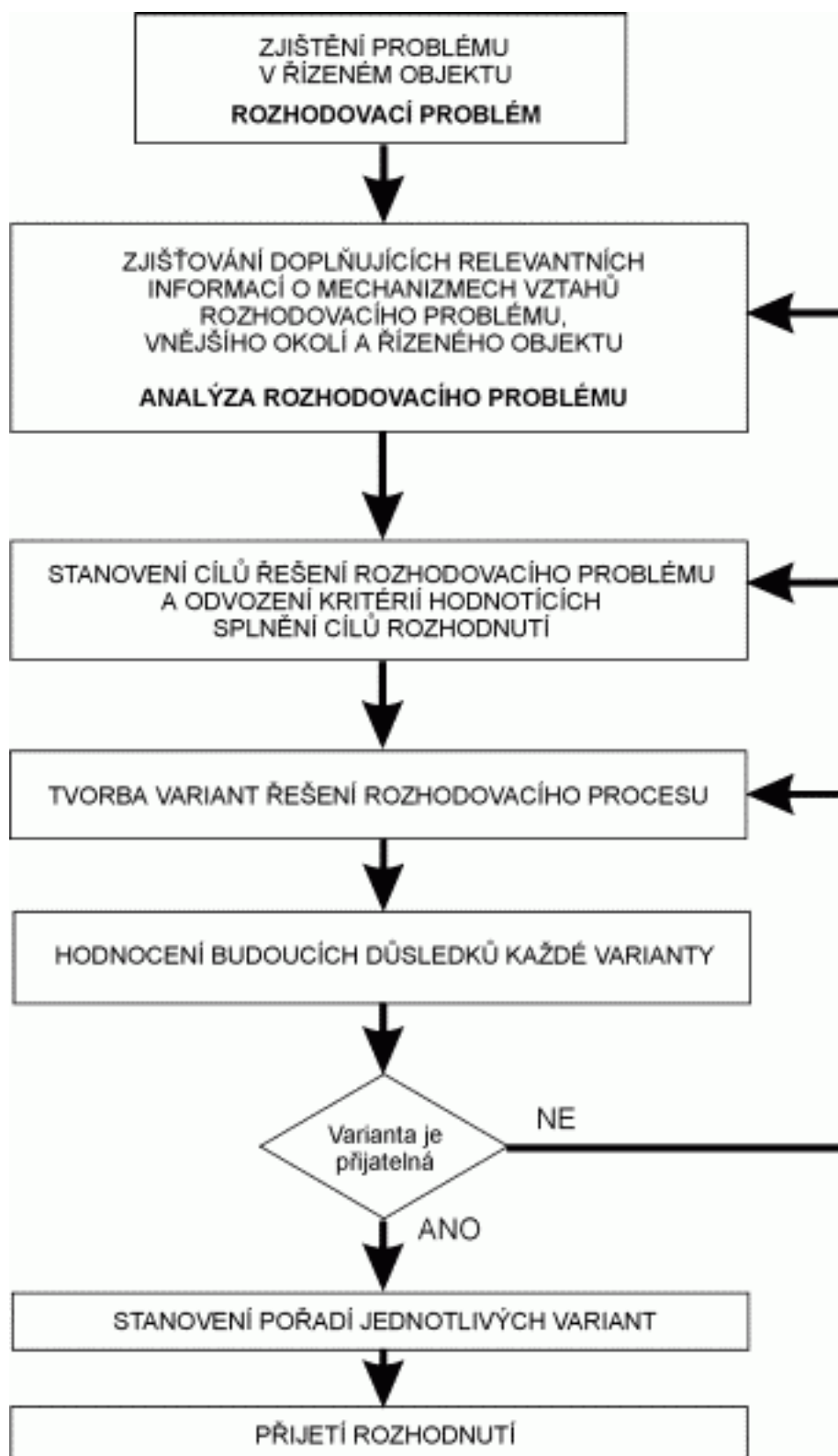
znamená možnost výběru a možnost výběru znamená možnost nalezení právě takového řešení, které zaručuje dosažení cíle nejvýhodnějším způsobem. Tato fáze procesu rozhodování je vysoce tvůrčí činností. U složitějších problémů vyžaduje interdisciplinární spolupráci týmu odborníků. Příkladem jsou rozhodnutí o vlastním vývoji nebo nákupu nových zbraňových systémů. Vedle velitelů zde musí uplatnit své názory technici různých odborností, vládní ekonomové i manažeři soukromých firem atd. Výsledkem diskusí je několik variant řešení. Kvalita rozhodování je do značné míry ovlivněna tím, jaká varieta možných variant rozhodnutí je k dispozici. Přijme-li rozhodovatel k finálním úvahám za základ nereálné, neperspektivní nebo zcela chybné náměty, pak přirozeně nemůže být výsledkem optimální rozhodnutí.

Tvorba variant rozhodnutí, i přes svoji náročnost na invenci, není tak závažná pro výsledný efekt rozhodování jako **posuzování pravděpodobných důsledků každé z možných variant v budoucnosti**. Teprve tato fáze rozhodovacího procesu poskytne informace umožňující každé variantě přiřadit pořadí výhodnosti v souladu se stanovenými kritérii. Problémy tohoto druhu přitahují nejenom odbornou veřejnost, ale jsou atraktivním tématem nejrůznějších bestsellerů. Vize jakéhosi stroje času umožňujícího nahlédnout do budoucna, zjistit, jak se nám vyplatila či nevyplatila naše zamýšlená volba a pak se navrátit do reality a provést žádoucí korekce by byla ideálním řešením. V rozhodování stroj času nahrazuje model, výlet do budoucna obstará procedura modelového experimentu a návrat do reality spočívá v novém nastavení vstupních parametrů modelu tak, aby výsledek dalšího experimentu se více přiblížil očekávání. Pro účely rozhodování se model zpracovává pro každou variantu možného rozhodnutí. Každá varianta je pak ohodnocena na základě výsledku modelového experimentu. Nic nebrání tomu, aby jednotlivé varianty byly seřazeny podle úspěšnosti a ta, která zaujme první pořadí, byla vybrána k realizaci. Teoreticky se taková varianta označuje jako **optimální**. Zkušený velitel, stejně jako manažer, tuto variantu ale nemusí přijmout. Důvody jsou dva. Ten první spočívá ve skutečnosti, že sebelepší model vždy zjednodušuje realitu a jeho „důvěryhodnost“ je tedy omezená. Druhým důvodem je individualita samotného rozhodovatele. Na něm spočívá výlučná odpovědnost za osud řízené organizace. Nelze mu proto upírat právo na korekci výsledků prognóz. Navíc výstupem těchto prognóz bývají většinou protichůdné závěry a konečné řešení je jistým kompromisem. Rozhodovací proces je pak završen **formulací rozhodnutí**. I přes jistou formálnost této fáze rozhodování má správná formulace rozhodnutí velký význam pro jeho realizaci. Není totiž důležité, jak smysl rozhodnutí chápe ten, kdo jej vytváří, ale jak je chápán těmi, kteří jej mají uskutečnit. Právě na tomto místě dochází v praxi k závažným poruchám zejména komunikačního rázu, které mohou úspěšnost rozhodovacího procesu výrazně ovlivnit, ne-li zcela znehodnotit. Popsaný postup při rozhodování lze přehledně znázornit pomocí logicko-strukturálního schématu uvedeného na obr. č 2.1.

## 2.2. Empirie v rozhodování

V mottu této kapitoly citovaný výrok A. Robbinse podporuje významný směr soudobého managementu obecně označovaný jako empirická škola. Manažerské rozhodnutí je v jejím pojetí procesem zcela unikátním, vymykajícím se jakékoliv formalizaci. Úspěchu je možné dosáhnout s větší pravděpodobností, pokud se zohledňují zkušenosti považované za obecně platné. Ty se pak stávají náplní mnoha odborných publikací

i populárních příruček všeho druhu. Pro praxi mají svůj význam především proto,



Obrázek 2.1: Logickostrukturální schéma rozhodovacího procesu

že formou nejrůznějších doporučení, testů nebo zásad usnadňují orientaci v těch fázích rozhodovacího procesu, ve kterých hraje významnou roli jinak obtížně postižitelný lidský faktor.

Příkladem empirického přístupu ke zvládnutí základních předpokladů k rozhodování je následující test. Správná odpověď znamená získání deseti bodů. Při špatné odpovědi je získání nulové. Dosažení alespoň 70 bodů je přijatelný výsledek (převzato z lit. [1] str. 325).

1. Zakládáte svá rozhodnutí na hluboké znalosti faktů, a když jste se již rozhodl na určitém plánu jednání, provádíte je pevně a s jistotou?  
Ano                      Ne
2. Jste-li v nějaké věci nerozhodný, ale jste-li nucen — třeba i zdráhavě — udělat rozhodnutí, odhalujete svou nejistotu před podřízenými?  
Ano                      Ne
3. Odkládáte často rozhodnutí proto, že doufáte, že se stane něco, co vás zbaví nutnosti rozhodnout?  
Ano                      Ne
4. Stává se vám, že když jednou učiníte rozhodnutí, často pak ustupujete, měníte rozhodnutí a pak se třeba vracíte ke svému původnímu plánu?  
Ano                      Ne
5. Když jste právě rozhodl, nebo se právě rozhodujete, dáváte najevo obavy, zda jste jednal správně?  
Ano                      Ne
6. Když jste rozhodl, jednáte důsledně a přesvědčíte se nade vší pochybnost, že každá osoba, která je odpovědná za provedení rozhodnutí, ví přesně, co se od ní očekává?  
Ano                      Ne
7. Když na zaměstnance delegujete odpovědnost za provedení svého rozhodnutí, delegujete současně s tím i pravomoc k tomu potřebnou?  
Ano                      Ne
8. Dovolujete, aby vaše rozhodnutí byla ovlivňována zaujatostí, předpojatými názory a předsudky?  
Ano                      Ne
9. Jste při rozhodování kolísavý, dovolujete nadřízeným, aby vás přemluvili k věci, o níž víte, že jsou nesprávné, a to proto, že se bojíte s nimi nesouhlasit?  
Ano                      Ne
10. Jste schopen si přiznat neúspěch při vašem rozhodování a nést za to odpovědnost?  
Ano                      Ne

Správné odpovědi:

1. Ano. Správné rozhodování je založeno na faktech, přestože je zapotřebí představitosti a dobrého úsudku, aby tato fakta byla správně interpretována.
2. Ne. Není-li si vedoucí jist tím, co má udělat, a projeví-li se to, může vyvolat paniku mezi svými podřízenými.
3. Ne. Šéf, který čeká, že čas rozhodne za něho, nezbuzuje důvěru u svých lidí.
4. Ne. Kolísavý vedoucí bývá rychle označen za člověka, který se pod tlakem sklání.
5. Ne. Mnozí lidé si dělají starosti se svými rozhodnutími, ale odvážní lidé projevují navenek sebedůvěru bez ohledu na okolnosti a své pochybnosti si nechávají pro sebe.
6. Ano. Nepostupujete-li důsledně, pak i to nejlepší rozhodnutí může pro vás dopadnout špatně.
7. Ano. Jste placen proto, abyste řídil jiné lidi, a nikoli proto, abyste za ně dělal jejich práci. Čím efektivněji delegujete, tím lepší jste vedoucí.
8. Ne. Rozhodnutí jsou založena na faktech a nikoli na emocích.
9. Ne. Váš šéf nepotřebuje člověka, který mu jen přisvědčuje. Domníváte-li se, že máte pravdu, hajte svůj názor, ale dělejte to inteligentně.
10. Ano. Nejste-li schopen snést břemeno neúspěchu, nezasluhujete si ani úspěch.

Nejdůležitějším předpokladem úspěchu v rozhodování je dostatek informací. Dobrý vedoucí pracovník si je vědom toho, že je nezbytné zajistit efektivní získávání takových informací, které jsou pro analýzu rozhodovacího problému podstatné, nejsou mylné nebo dokonce zavádějící. Důležitý je rovněž jejich rozsah. Ten je ovlivněn především významností rozhodovacího problému. Rozhodování o volbě nového zbraňového systému bude nepochybně vyžadovat více údajů již z toho důvodu, že ve svém důsledku bude vázat velké objemy zdrojů všeho druhu s mnohostrannými a dlouhodobými dopady. Náročnost na množství informací bude stoupat také v závislosti na tzv. reverzibilitě rozhodnutí. Jde o takové případy, kdy v procesu realizace přijaté varianty rozhodnutí již není možné reagovat na změnu situace a rozhodnutí je nevratné (ireverzibilní).

Nezanedbatelný vliv na rozsah informací k tvorbě rozhodnutí má časový faktor. V časové tísní rozhodovatel musí jednat rychle, poněvadž ztráty vzniklé v důsledku prodloužení jsou podstatně vyšší ve srovnání s přínosy lepšího, avšak opožděného rozhodnutí. Tyto situace jsou typické právě pro vojenské prostředí zejména v bojových podmínkách. Empirické poznatky moderního managementu v této souvislosti zaznamenávají pojem tzv. velitelského rozhodování. Informační deficit je v jeho rámci řešen systematickým výcvikem za všech možných podmínek a vytvořením stereotypu umožňujícího bleskově reagovat na změny ve vývoji situace na bojišti. Velitelské rozhodování je v obecné rovině nosnou ideou tvorby rozhodnutí špičkového manažera. Na své pozici musí do všech detailů znát vnitřní souvislosti procesů probíhajících v řízené organizaci a ovlivňujících její výsledky. Jeho rozhodování je proto v mnoha ohledech automatické,

analytické úvahy mají své místo až v případech zcela zásadní důležitosti pro budoucnost. Dobrou pomůckou pro budoucího adepta na řídicí a velitelské funkce je přehledné uvedení zásad užitečných při získávání informací potřebných k tvorbě rozhodnutí, které se odvozují od otázek: **kdo, co, kdy kde a jak** [1].

- KDO** bude dělat rozhodnutí?  
je odpovědný za výsledky?  
by se měl zúčastnit nebo poskytnout radu při rozhodování?  
by měl být informován o rozhodnutí?  
musí rozhodnutí uskutečnit?
- CO** představuje rozhodnutí, které máte udělat?  
je zavedená praxe, kterou se musíte řídit?  
potřebujete za informace pro tvorbu rozhodnutí?  
z těchto faktů máte k dispozici a co musíte nahradit úsudkem?  
bude výsledkem rozhodnutí a jaké má rozhodnutí nevýhody?  
omezuje Vaši pravomoc k rozhodování?
- KDE** můžete najít schopné poradce v případě potřeby?  
můžete získat dostatečné informace o problému, který máte rozhodnout?  
se octnete v důsledku svého rozhodnutí?
- KDY** je vhodný čas k rozhodnutí?  
je vhodná doba k oznámení rozhodnutí podřízeným?  
by už bylo pozdě rozhodnout?  
má být rozhodnutí realizováno?
- JAK** zvažujete všechna možná řešení problému, abyste se ujistil, že rozhodujete správně?  
kombinujete několik přístupů k rozhodovacímu problému, abyste dosáhl lepších výsledků?  
si zajišťujete skupinovou účast na rozhodování?  
realizujete svá rozhodnutí?  
dáváte příkazy (písemné nebo ústní), abyste zajistil, že Vaše rozhodnutí bude správně provedeno?  
si získáváte podporu podřízených, kteří musí Vaše rozhodnutí uvádět do praxe?

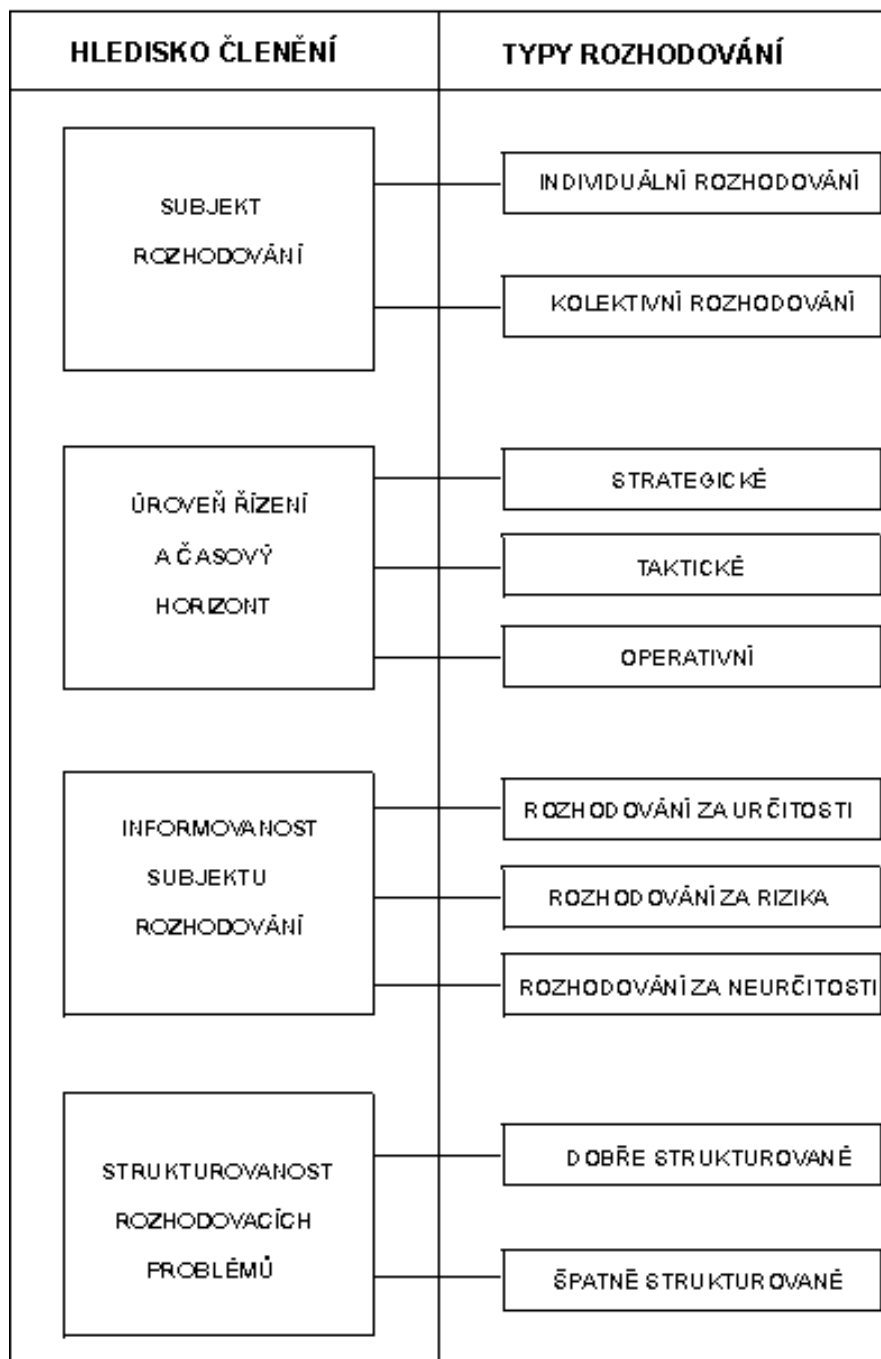
Nadřízený, který je silnou, schopnou a sebevědomou osobností, všechna výše popsaná pravidla a poslušnost činností rozhodovacího procesu může ignorovat a udělat takové rozhodnutí, které je přijato všemi podřízenými bez jakýchkoliv námitek. Velitelé

a manažeři tohoto typu mají několik charakteristických rysů. Na rozdíl od většiny ostatních mají schopnost vnímat možnosti i tam, kde se to zdá nemožné. Vidí až za překážky bránící v cestě. Uvědomují si, který prostředek je dovede k úspěchu. Velmi dobře znají schopnosti svých podřízených, rozumí jejich uvažování a dovedou předvídat jejich jednání za různých situací. Individualit tohoto ražení je ale velmi málo. Průměrný řídicí pracovník je člověk, který musí tvrdě pracovat, aby se ve své pozici osvědčil. Svá rozhodnutí musí umět prosazovat a ujišťovat se o tom, že jsou správně realizována. Důležitým aspektem rozhodovacího procesu je proto míra participace dalších účastníků v rozhodování. Velitelským rozhodnutím zpravidla předchází porada štábu. Manažer si vytváří různě strukturované poradenské týmy. Míra participace jiných členů organizace na rozhodování je zároveň i konkrétním projevem určitého stylu řízení. Autokratickým stylem řízení je postup rozhodování vylučující účast ostatních členů organizace. Vedoucí pracovník rozhodovací problém řeší sám, informace si zajišťuje sám nebo si je doplňuje prostřednictvím podřízených.

Opačným extrémem je **skupinové rozhodování**, kdy nadřízený o rozhodovacím problému vede diskusi s kolektivem pracovníků řízené organizace. Různá úroveň participace dalších subjektů na rozhodování se projevuje v těch fázích rozhodovacího procesu, které se odvíjejí od identifikace potenciálního nebo reálného rozhodovacího problému až k tvorbě variant jeho řešení. Vlastní rozhodnutí, tzn. volba té varianty, která bude realizována, je vždy záležitostí jedince — nadřízeného s odpovídající pravomocí a odpovědností. Pro volbu vhodné míry participace má význam složitost a hlavně pak nejistota ve změnách okolí řešeného problému, nedostatečné informace o významných faktorech ovlivňujících důsledky rozhodnutí apod. Vyšší míra participace se proto využívá hlavně v situacích, kdy je zapotřebí spojit informace, znalosti a názory více subjektů. V souvislosti s mírou participace na rozhodování se často hodnotí i **kvalita rozhodovacího procesu**. Obecně se soudí, že právě více účastníků zapojených do rozhodování přináší více relevantních informací, znalostí a rozdílných pohledů na řešený problém. Důležitou okolností však jsou nejen interpersonální vztahy v takovém kolektivu, ale také soulad individuálních zájmů se zájmem organizace. Rozhodující pro úspěch participativního stylu rozhodování bude proto výběr jeho účastníků. Dobře vybraní experti jsou zárukou dosažení **synergického efektu** vznikajícího v prostředí komunikace inspirující k vzájemné součinnosti při kombinování na první pohled odlehlých odborných přístupů. Nejčastější formou skupinového rozhodování jsou porady nebo schůze. Užitečné pro rozhodování jsou však tehdy, když je dodržováno několik důležitých zásad. Mezi ty nejzávažnější patří vhodná volba formy s ohledem na druh rozhodování. V časové tísně postačí technické komunikační prostředky. Produktivní jsou v těchto případech i individuální pohovory neboť umožňují získat rychle nezkrasované osobní stanovisko. Sezvání porady zpravidla předchází důkladná příprava. Nadřízený musí dbát na formu svého vystoupení. Je třeba aby uměl zaujmout věcností, stručností, pozitivním slovním projevem, důrazem na dodržování tématu, ohleduplným a povzbudivým přístupem k ostýchavým účastníkům, slušností a vstřícností ke kritikům, důsledným směřováním diskuze k jednoznačně formulovaným závěrům a adresně uloženým úkolům. Dobrý vedoucí se snaží především naslouchat a získat tak pro sebe maximum informací. Správně vedené porady vlastně vytváří jakési krystalizační jádro zdravého klimatu v organizaci. Vytváří se obecné povědomí sounáležitosti, sdílení cílů rozhodování, pocitu možnosti efektivně uplatnit i nekonvenční nebo kritický názor.

### 2.3. Klasifikace rozhodovacích procesů

Klasifikace rozhodovacích procesů je v odborné literatuře uváděna podle různých hledisek. Praktický význam klasifikace spočívá v tom, že pro každou kategorii jsou charakteristické specifické postupy a nástroje vhodné pro určitou situaci rozhodování. Hlediskům významným pro teorii i praxi odpovídá členění uvedené schématicky na obr. 2.2.



Obrázek 2.2: Klasifikace rozhodování

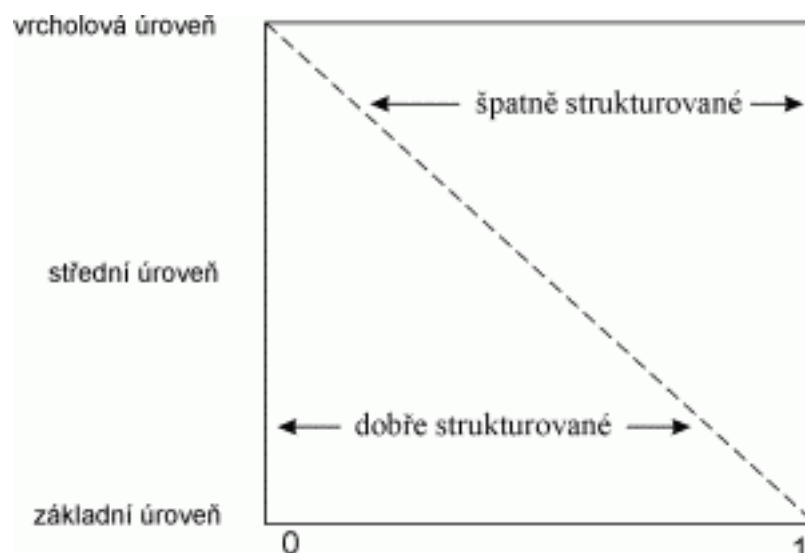
Za základní hledisko členění rozhodovacích procesů se obecně považuje jejich slo-



žitost a možnost algoritmizace. **Dobře strukturované rozhodovací procesy** jsou příznačné svou častou opakovatelností, snadným zpracováním postupu (algoritmu) řešení. Pro problémy tohoto druhu je sympatickým znakem to, že proměnné, které se v těchto úlohách vyskytují, jsou vesměs snadno kvantifikovatelné. Cíl rozhodování je exaktně definován a odpovídající kritérium je jediné. V praxi se často vyskytují hlavně na nižších úrovních organizačních struktur. Jde o takové úlohy, jako jsou určování tras rozvozu materiálů ze skladů na místa spotřeby, technologické postupy oprav bojové techniky při limitovaných zdrojích, stanovení optimálního počtu náhradních dílů pro různé druhy údržby v různých podmínkách apod. Hlavními nástroji využívanými k řešení těchto rozhodovacích procesů bývají metody operační analýzy, k sofistikovanějším postupům pak v současné době patří matematické modelování a simulace.

**Špatně strukturované rozhodovací problémy** se zpravidla řeší v souvislosti se strategickými úvahami, tedy na nejvyšších úrovních organizací. Jde o problémy jednorázové, pro něž chybí apriori známá metoda řešení. Dalšími významnými znaky problémů tohoto druhu jsou především značný počet důležitých faktorů obtížně popsatečných, které jsou navíc propojeny složitými a proměnlivými vazbami. Velké komplikace dále působí skutečnost, že rozhodovací problém zahrnuje náhodné změny, které se mohou odehrát v okolí organizace v podobě změn vyvolaných pokrokem v technologiích, proměnami sociálního klimatu, přesuny v prioritách významu bezpečnostních rizik atd. Za příklady rozhodovacích procesů tohoto druhu lze uvést v současné době aktuální přezbrojování armády na zbraňové systémy nové generace. Volba typu nového stíhacího letounu není jen záležitostí posouzení takticko technických parametrů a ceny. Důležité je zvažovat, jaké budou důsledky pro celý systém technického zabezpečení provozu včetně diagnostických prostředků. Vysoce důležité jsou aspekty související s možnostmi přístupu a využití nových technologií, které moderní letecká technika s sebou vždy přináší ekonomice státu.

Jak bylo naznačeno, podíl dobře a špatně strukturovaných rozhodovacích procesů souvisí s úrovní řízení. Schématicky je tato závislost znázorněna na obr. 2.3.



Obrázek 2.3: Schéma proporcí dobře a špatně strukturovaných rozhodovacích problémů

Dalším důležitým hlediskem klasifikace rozhodovacích procesů je existence nebo

neexistence faktorů představujících riziko a nejistotu. Vzhledem ke značné odlišnosti postupů řešení se v tomto případě člení rozhodovací procesy na ty, které probíhají za předem zadaných a neměnných podmínek, kdy řídicí subjekt zná důsledky jednotlivých variant řešení rozhodovacího problému. Jde o tzv. **rozhodování za určitosti** (jistoty). Rozhodovací problémy v podmínkách určitosti mají mnoho společných znaků s dobře strukturovanými problémy. Již ze samotného označení je zřejmé, že rozhodovatel bude řešit úlohy se snadno vyčíslitelnými a jednoznačně zadanými parametry, jako jsou problémy optimálního využití kapacit a další víceméně rutinní záležitosti řešitelné především matematickým modelováním.

**Rozhodování za rizika** (nejistoty) je v praxi řízení sociotechnických systémů včetně armády nejčastější. Subjekt rozhodování v těchto případech nemá k dispozici všechny podstatné informace pro přípravu rozhodnutí. Není také možné objektivně popsat důsledky volby jednotlivých variant řešení rozhodovacího problému v budoucnu. Vzniká zde proto riziko důsledku volby příslušného rozhodnutí. Existuje však možnost analyzovat reakci řízeného objektu s využitím aparátu teorie pravděpodobnosti, matematické statistiky, resp. statistického modelování, na jejímž výstupu lze získat pravděpodobnostní charakteristiky jednotlivých variant rozhodnutí. Typickými úlohami jsou rozhodování o způsobech efektivního ničení cílů určitého typu, řešení problémů zálohování apod.

Pro případy, kdy jde o řešení zcela atypických unikátních rozhodovacích problémů, ve kterých není možné zjistit ani pravděpodobnostní charakteristiky důsledků jednotlivých variant rozhodnutí, se užívá označení **rozhodování za neurčitosti**. Hlavním směrem hledání směru řešení rozhodovacích problémů v neurčitosti je převést tyto úlohy na rozhodování v riziku.

## 2.4. Metody rozhodování

Metoda rozhodování představuje obecně ověřený a logický postup zpracování informací při přípravě rozhodnutí. Moderní management nabízí velké množství metod, které mohou objektivizovat rozhodování. Je poměrně obtížné se v souboru těchto metod orientovat. Nicméně použití určité metody je v zásadě vázáno na:

- konkrétní rozhodovací problém,
- časové možnosti, které má rozhodovatel k dispozici pro přípravu rozhodnutí,
- počet subjektů, které aktivně vstupují do tvorby rozhodnutí,
- úroveň řízení organizace, na které je rozhodování realizováno.

Každý typ rozhodovacího problému vyžaduje specifický přístup. Není proto možné porovnávání jednotlivých metod nebo dokonce některé z nich preferovat. U složitých rozhodovacích problémů je navíc nutné kombinovat různé přístupy, čímž se situace komplikuje, poněvadž je zapotřebí sledovat konzistentnost vazeb mezi použitými metodami. Z hlediska uživatele je zajímavé členění metod rozhodování podle míry jejich formalizace, tzn. především náročností na použitý matematický aparát. Pak existují tři skupiny:

1. invenční,
2. logicko strukturální,
3. exaktní.

Uvedené členění současně do značné míry kopíruje dělení podle strukturovanosti rozhodovacích problémů. Zatímco pro špatně strukturované rozhodovací problémy je charakteristické využívání především invenčních metod, pak exaktní metody nalézají uplatnění na opačné straně spektra rozhodovacích problémů, tedy těch dobře strukturovaných. V souladu s posláním těchto skript budou dále blíže popsány ty metody, které mohou najít uplatnění ve vojenské praxi a v prostředí obrany vůbec.

## **2.5. Invenční metody**

K řešení unikátních problémů, dříve označených jako špatně strukturované, se nezřídka používá přístupů, které jsou založeny na mobilizaci intuice, abstrakce, předvídavosti a schopnosti nalézt analogii. Ve své podstatě jde většinou o různě organizované formy skupinového hledání variant řešení zadaných rozhodovacích problémů. K usměrňování a stimulaci tvůrčích myšlenkových pochodů byly zpracovány postupy někdy označované jako invenční metody.

### **2.5.1. Orientační diskuse**

Používá se zpravidla na počátku rozhodovacího procesu. Jde o neformální setkání expertů spřízněného ražení, kteří jsou uznávanými autoritami v daném či příbuzném oboru. Osvědčuje se přizvat především odborníky z jiné organizace, stojící mimo zainteresovaných stran. Na počátku diskuse se provádí podrobné seznámení s tématem. Účastníci pak volně medituji. Je tolerována každá myšlenka. Následuje kritická analýza, výměna názorů, problematizování vysloveného, jsou předkládány antitéze, negace, oponentury. Nepřipouští se sofistika, prestižní osobní polemika, diskreditace osob a idejí. Vystoupení jsou stručná. Řízení diskuse je věcí dohody. Zpravidla jde o rozhodovatele nebo jinou formální autoritu z okruhu účastníků. Na závěr diskuse se přednesené náměty zhodnotí a stanoví se jejich pořadí podle důležitosti z hlediska významnosti pro budoucí řešení problému.

### **2.5.2. Brainstorming**

Základem této metody je kolektivní tvorba námětů ve skupině účastníků, tvořené odborníky (doporučuje se, aby se početnost skupiny pohybovala v rozmezí 7–12 členů). V diskusi jsou důsledně uplatňovány tyto zásady:

1. jednoznačně se odděluje ta fáze diskuse, ve které jsou jednotlivými účastníky volně a bez jakýchkoliv zábran vznášeny náměty řešení zadaného problému od fáze, kdy je každý nápad podroben kolektivní kritice;
2. dbá se na kombinování a spojování myšlenek. Účastníci jsou vedeni k tomu, aby myšlenky, které vyslovil někdo jiný, byly pokud je to možné dále rozvíjeny. Tímto způsobem se podněty jednotlivců integrují do společně vytvořeného podnětu k řešení rozhodovacího problému (synergický efekt);
3. prezentované náměty by měly být formulovány bez jakýchkoliv „racionálních filtrů“. Vyzývá se proto ke spontánnosti a překonání pocitu, že se mohou nastolovat jenom dobré a vyzrálé myšlenky. Zvyšuje se tak možnost dospět k originálním nápadům.

Brainstorming je vhodný především tehdy, když jde o získání co nejvíce variant řešení rozhodovacího problému. Průběh brainstormingové diskuse je řízen neformální autoritou, aby se udržovala intelektuální pohoda a podněcovaly originální myšlenkové pochody.

### 2.5.3. Delfská metoda

Podstatou metody je zjistit a v několika krocích porovnávat individuální názory expertů na řešení problému. Funkci moderátora plní koordinátor, který korespondenční formou oslovuje jednotlivé experty. V prvním kole koordinátor vymezuje rozhodovací problém, každý z expertů pak sděluje svůj námět na jeho řešení. V následujících kolech koordinátor vyžaduje doplnění resp. přehodnocení původních stanovisek s cílem nalezení konsenzuálního východiska. Cílem metody je tedy hledání takového řešení zadaného problému, na kterém se skupina expertů shoduje. Vedle této tzv. konvergenční verze existuje i derivační verze delfské metody. Uplatňuje se v případech, kdy je zapotřebí získat větší počet názorů na potenciální možnosti řešení určitého, dosud neřešeného problému.

Přednosti delfské metody se uplatní zejména v situacích, kdy je žádoucí zajistit anonymitu účastníků. Nezanedbatelnými výhodami jsou dále možnost zapojení většího počtu expertů a oproti brainstormingu odpadají časové nároky na provedení společného zasedání a možnost skupinového ovlivnění názorů (tendence příklonu k většině nebo autoritě a naopak snaha odlišit se za každou cenu).

## 2.6. Logicko strukturální metody

Logickostrukturální metody mají charakter obecného programu rozhodování, přičemž umožňují stanovení více variant řešení rozhodovacího problému v přehledné, zpravidla grafické nebo tabulkové formě. K tomu účelu vycházejí především z teorie grafů, dílčích technik formálně logických a analyticko syntetických postupů.

Zadání rozhodovacího problému	Pravidla (1, 2, 3, ...)
Podmínky	Volba podmínek
Varianty rozhodnutí	Volba varianty rozhodnutí

Obrázek 2.4: Struktura rozhodovací tabulky

### 2.6.1. Rozhodovací tabulky

Podstatou rozhodovacích tabulek je dvourozměrné uspořádání údajů tak, že je možné pro určitou kombinaci podmínek, charakterizujících rozhodovací problém, stanovit nejvhodnější variantu rozhodnutí. Obecná struktura rozhodovacích tabulek je na schématu, znázorněném na obr. 2.4.

S výhodou se rozhodovací tabulky využívají především v řízení provozu technických zařízení. Příkladem uplatnění je rozhodovací proces při organizaci práce technického personálu v souvislosti s výskytem poruch na hydraulickém systému letounu. Rozhodovací tabulka v tomto konkrétním příkladě (viz obr. 2.5) zobrazuje množinu možných podmínek popisujících činnost hydraulického systému, ke kterým je přiřazeno některé z pravidel, určujících nejvhodnější z možných reálných variant rozhodnutí.

### 2.6.2. Rozhodovací stromy

Pro velkou skupinu rozhodovacích procesů je charakteristické, že přijetí rozhodnutí probíhá ve více etapách. Je to způsobeno tím, že cílového stavu nelze dosáhnout jediným rozhodnutím. Rozhodovací proces je tak tvořen posloupností postupných rozhodnutí, kde každé další rozhodnutí závisí na výsledcích rozhodnutí předchozího. Častou příčinou takto strukturovaného rozhodování je významný vliv náhodných faktorů a zároveň nedostupnost úplných informací o charakteru jejich působení. Neúplnost informací pak vede k tomu, že důsledky jednotlivých variant rozhodnutí je možné popsat pouze pravděpodobnostně nebo jde o problém rozhodování v nejistotě. Pro praxi rozhodování je velmi účelné pro tento druh rozhodovacích procesů využít grafického znázornění — modelu — využívajícího do jisté míry aparátu teorie grafů. Základními prvky jsou uzly a hrany tvořící větvenou strukturu — **rozhodovací strom** — odpovídající posloupnosti jednotlivých etap rozhodování (viz schéma na obr. 2.6).

Uzel je zobrazením té fáze rozhodovacího procesu, kdy dochází k volbě určité varianty rozhodnutí. Pokud tuto volbu provádí řídicí subjekt (rozhodovatel), pak odpovídající uzel je **rozhodovací uzel**. Modelem působení náhodných faktorů v určité fázi rozhodovacího procesu jsou **situační uzly**. V těchto uzlech rovněž dochází k volbě varianty dalšího průběhu rozhodovacího procesu, avšak tyto varianty představují možné důsledky jednotlivých variant rozhodnutí v důsledku působení náhodných faktorů neovlivnitelných rozhodovatelem. Stejně jako uzly tak i hrany umožňují rozlišovat volbu rozhodovatele v podobě hrany znázorňující **rozhodovací variantu** a volbu „přírody“ — náhodných faktorů — jako **situační variantu**. Grafické zobrazení rozhodovacích a situačních variant pro případ procesu mířené střelby na vzdušný cíl je uvedeno na obr. 2.7.

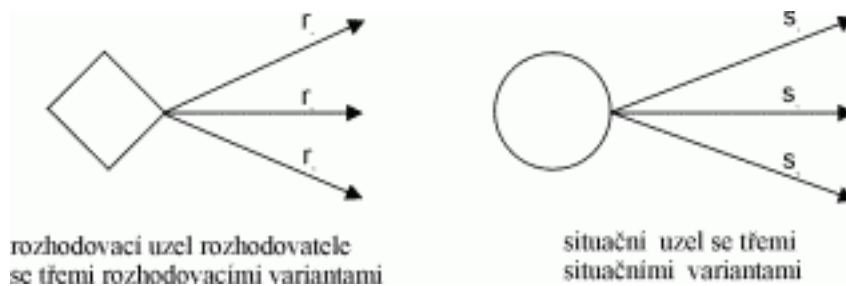
Z výše uvedené klasifikace rozhodovacích procesů plyne vhodnost této metody zejména pro rozhodování v podmínkách rizika. Příkladem ilustrujícím přednosti rozhodovacího stromu v podmínkách nezanedbatelného vlivu předem nepředvídatelných faktorů je rozhodovací proces o provedení výsadku do týlu protivníka.

**Příklad 2.1.** Cílem výsadku je zničení logistické základny protivníka. Základna je chráněna systémem PVO, který je zapotřebí před provedením výsadku umlčet. S ohledem na konfiguraci terénu, členění jednotlivých palebných prostředků PVO a předpokládané povětrnostní podmínky je možné stupeň umlčení odhadnout ve třech variantách — nízký, průměrný a požadovaný. Výsadek může být realizován jako letecký

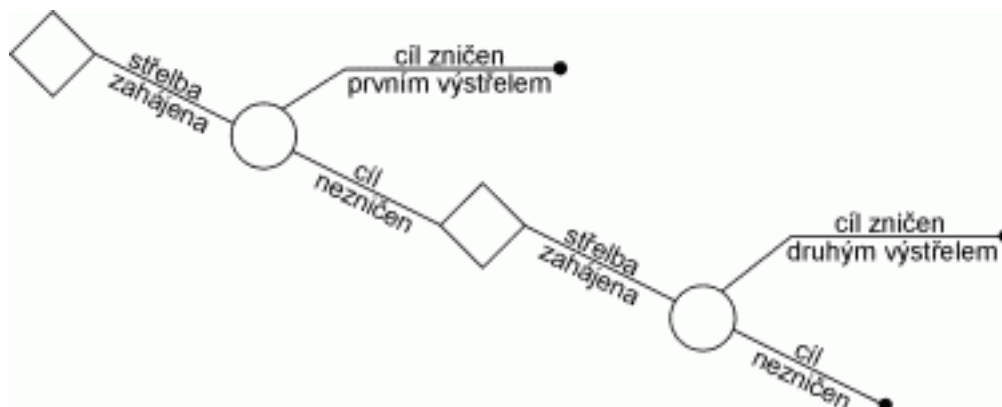
TLAKOVÝ OKRUH		Pravidlo				
		1	2	3	4	5
PŘÍZNAKY	System nepracuje	1	0	0	0	0
	Malý tlak kapaliny při velkém průtoku	0	0	0	1	0
	Malý přetlak vzduchu v hydraulické nádrži	0	0	1	0	0
	Nesprávná hodnota provozního tlaku	0	0	0	1	1
	Hlučný chod čerpadla	0	1	1	0	0
ČINNOST	Zkontroluj množství kapaliny v hydraulické nádrži	1 ●	1	1	1	1
	Přezkoušej tlak vzduchu v hydraulické nádrži			2		2
	Zkontroluj stav čistících vložek v čistič. tlak. okruhu	2 ●	2			
	Zkontroluj stav náhonu čerpadla	3 ●				
	Vyměň GA-186 (pojistný ventil) - vnitřní netěsnost				2	
	Vyměň čerpadlo NP-34 T	4 ●	3			4
	Přejdi do tabulky „větev přetlaku“			3		3

Obrázek 2.5: Rozhodovací tabulka pro řízení údržby hydraulického systému

za použití padáků nebo vrtulníkový s vysazením lidí a techniky po přistání do vymezeného prostoru, případně jako kombinace obou předchozích variant. Rozhodovacím



Obrázek 2.6: Prvky rozhodovacího stromu



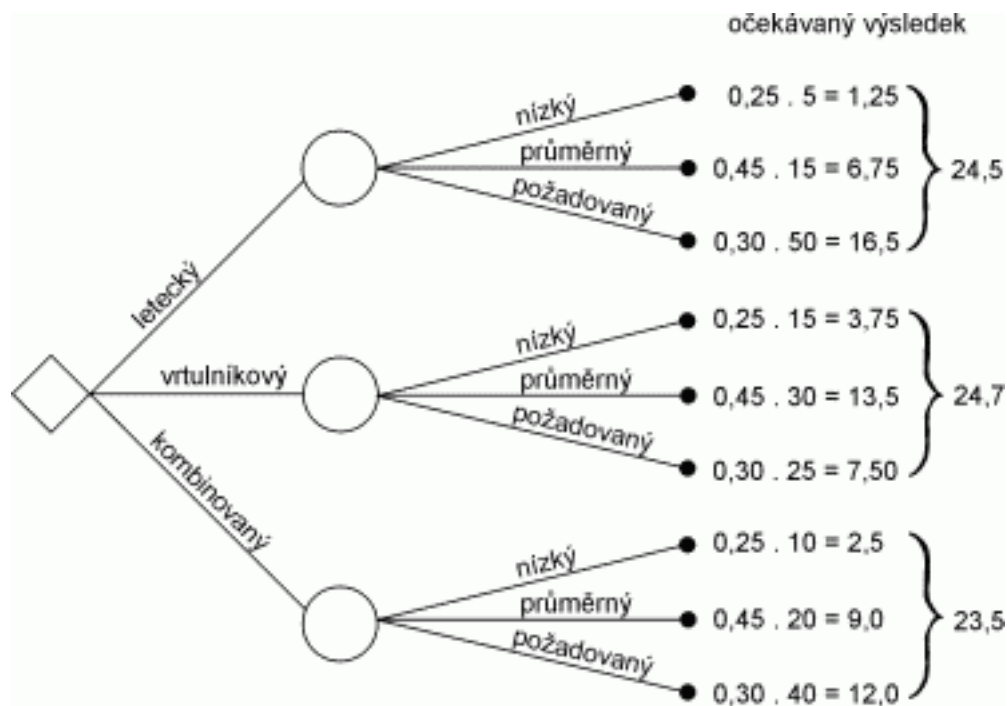
Obrázek 2.7: Příklad rozhodovacího stromu procesu střelby na vzdušný cíl

problémem je volba nejvýhodnější varianty výsadku, jsou-li předpokládáné výsledky první etapy bojové činnosti v procentním dosažení celkového cíle v závislosti na stupni umlčení PVO, předpokládáné pravděpodobnosti jeho dosažení a způsobu realizace výsadku popsány v tab. 2.1 — údaje jsou zcela hypotetické.

	Stupeň umlčení systému PVO		
	nízký	průměrný	požadovaný
Varianta výsadku	očekávaná pravděpodobnost dosažení		
	0,25	0,45	0,30
letecký	5	15	55
vrtulníkový	15	30	25
kombinovaný	10	20	40

Tabulka 2.1: Úspěšnost realizace variant výsadku

Pro případ, kdy rozhodnutí o variantě výsadku nelze v průběhu jeho realizace měnit a jde tedy o jednoetapové rozhodnutí, lze je znázornit rozhodovacím stromem (viz obr. 2.8) a pro každou jeho „větev“ (tzn. variantu) stanovit pravděpodobný — očekávaný — výsledek.



Obrázek 2.8: Rozhodovací strom jednoetapového rozhodnutí o výsadku

Z tohoto pohledu se pak jeví jako nejvýhodnější vrtulníkový výsadek s očekávaným výsledkem 24,7% dosažení celkového cíle.

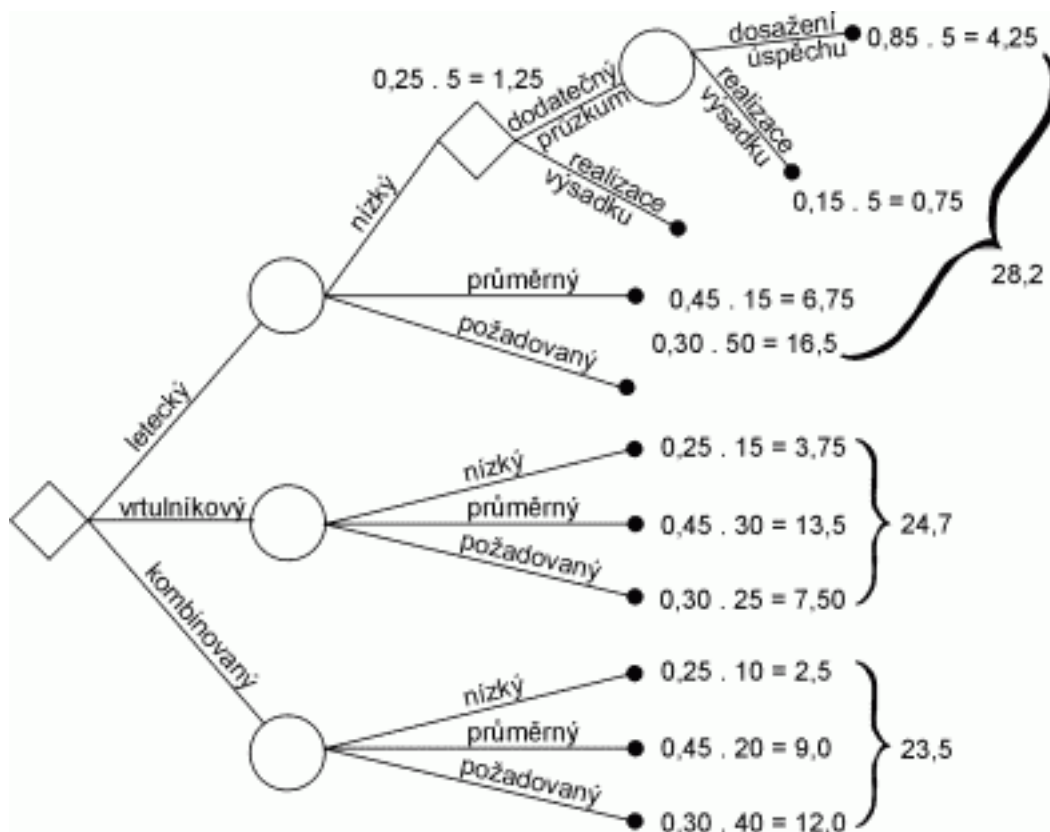
Pokud je možné reagovat na vývoj situace a rozhodnutí změnit — víceetapové rozhodování — pak lze velmi efektivně zužitkovat výhodu rozhodovacího stromu jakožto plánu možných budoucích rozhodnutí. V tomto příkladě bude velitel nepochybně usilovat o maximalizaci výsledku, který ale zajišťuje letecký výsadek, a to pro případ požadovaného stupně umlčení PVO cíle. Budoucí rozhodnutí je pak možné přijmout v závislosti na stupni umlčení PVO tak, jak bude zjištěn v průběhu výsadku. Při zjištění nízkého stupně umlčení je možné provést dodatečný průzkum dislokace a ničení prostředků PVO, což má naději na úspěch v 85%. Do větve rozhodovacího stromu znázorňující variantu leteckého výsadku se pro takový případ připojí odpovídající rozhodovací uzel (viz obr. 2.9) a očekávaný výsledek se v této variantě zvýší na 28,25%, což ji učiní nejvýhodnější.

### 2.6.3. Rozhodovací matice

Výše popsáný příklad rozhodovacího procesu o provedení výsadku byl v jednotlivých variantách umlčení PVO popsán odpovídajícími pravděpodobnostmi jejich uskutečnění. V situacích, kdy nejsou náhodné faktory ovlivňující výsledek rozhodování k dispozici, jde o tzv. rozhodování v nejistotě. Výchozím podkladem pro řešení problémů tohoto druhu je matice s prvky, které představují „výnos“ příslušné kombinace strategie zvolené rozhodovatelem — řádek — a strategie „přírody“ (protivníka) — sloupec.

**Příklad 2.2.** Podle zadání příkladu 2.1. bude rozhodovací matice při rozhodování o variantě provedení výsadku ve tvaru v tab. 2.2





Obrázek 2.9: Dvouetapové rozhodnutí o výsadku

Strategie rozhodovatele	Strategie protivníka		
	Stupeň umlčení systému PVO		
	nízký	průměrný	požadovaný
letecký	5	15	55
vrtulníkový	15	30	25
kombinovaný	10	20	40

Tabulka 2.2: Rozhodovací matice o problému výsadku

Přijaté rozhodnutí bude pak zjevně záviset především na individualitě velitele respektive manažera. Rozhodovací matice tuto specifiku reflektuje pomocí aparátu teorie her, konkrétně definováním různých strategií rozhodování v různé míře zohledňujících riziko, které je rozhodovatel při rozhodování ochoten akceptovat.

**Strategie maximax** odpovídá snaze o dosažení maximálně možného zisku i za cenu podstoupení rizika nejvyšší ztráty. Popíše-li se každá ze strategií rozhodovatele hodnotou svého maximálního výnosu, pak strategie s nejvyšší hodnotou je maximální. V zadaném příkladě je to varianta leteckého výsadku s maximálním výnosem 55 %.

**Strategie maximin** představuje rozhodování s ohledem na velikost rizika nedostačitého výnosu. Označí-li se v tomto případě každá ze strategií rozhodovatele minimem svých výnosů, pak nejvyšší z těchto hodnot přísluší maximální strategii. Strategie maximin je v našem příkladě použití vrtulníkového výsadku při výnosu 15 %.

**Strategie minimalizace ztrát** je založena na minimalizaci potenciálních ztrát, které mohou vzniknout v důsledku špatných rozhodnutí vzhledem k budoucím situacím. Pokud například bude zvolena varianta kombinovaného výsadku a v průběhu realizace se ukáže, že PVO protivníka byla umlčena na nízkém stupni, tedy její aktivita je vysoká, pak oproti v té situaci nejvýhodnější strategii — vrtulníkový výsadek s „výnosem“ 15 % a nulovou potenciální ztrátou — bude dosaženo 10 %. Potenciální ztráta kombinace strategie kombinovaného výsadku s vysokou aktivitou PVO protivníka pak bude 5 %. Při použití leteckého výsadku by potenciální ztráta činila 10 %. Takto pojaté ztráty se také nazývají „ztrátou příležitosti“. Strategii minimalizace ztrát pak odpovídají varianty leteckého a kombinovaného výsadku viz tab. 2.3.

Strategie rozhodovatele	Strategie protivníka			Strategie rozhodnutí		
	Stupeň umlčení systému PVO			MAXI	MAXI	Minimali-
	nízký	průměrný	požadovaný	MAX	MIN	zace ztrát
letecký	5	15	55	55	5	15
vrtulníkový	15	30	25	30	15	30
kombinovaný	10	20	40	40	10	15

Tabulka 2.3: Možné strategie řešení problému výsadku

#### 2.6.4. Vícekritériální rozhodování

Případy, kdy cíl rozhodování je možné vyjádřit jediným kritériem, nejsou ve velitelské a řídicí praxi časté. Obvykle je nutné posoudit jednotlivé varianty rozhodnutí podle více hodnotících kritérií. Například rozhodnutí o výběru nejvhodnějšího diagnostického zařízení pro kontrolu pohonných agregátů tanků nemůže vycházet pouze z posouzení pořizovacích cen nabízených variant. Je nutné vzít do úvahy spolehlivost, nároky na provozní podmínky, přesnost. V personalistice se rozvahy o kvalifikačním růstu lidí, rozmisťování do funkcí, výběru vhodných kandidátů na velitelské posty, rovněž neobejdou bez zvažování více hledisek. Rozhodovací problémy tohoto typu se řeší metodami **vícekritériálního rozhodování**. Výsledkem procesu hodnocení možných variant rozhodnutí vzhledem k souboru kritérií je stanovení jejich **preferenčního uspořádání**. Jednotlivé varianty jsou tak seřazeny podle jejich celkové výhodnosti a ta s nejvyššími preferencemi je považována za optimální.

Modelem vícekritériálního rozhodování je obvykle **rozhodovací matice**. Řádky matice představují možné varianty rozhodnutí, sloupce hodnotící kritéria.

**Příklad 2.3.** Rozhoduje se o výběru nejvýhodnějšího terénního nákladního vozidla ze tří variant zařazených do výběrového řízení. Rozhodovací matice může mít tvar zobrazený na tab. 2.4.

varianty	kritéria			
	K1 pořizovací cena [tis. Kč]	K2 $\phi$ spotřeba v terénu [l/100km]	K3 nosnost [tuny]	K4 rychlost v terénu [km/hod]
Tatra	940	25	7,3	38
Škoda	1250	29	6,4	45
Praga	860	20	5,4	30

Tabulka 2.4: Rozhodovací matice volby nejvhodnější varianty automobilu

Řešení rozhodovacích problémů tohoto typu má dvě fáze. V první řadě je zapotřebí posoudit důležitost každého z kritérií hodnocení. Poněvadž jde o veličiny nesouměřitelné, navíc některé mají charakter nákladů, zatímco zbývající lze pokládat za výnosy, spadá hodnocení jejich významu pro výhodnost jednotlivých variant do oblasti na rozhraní mezi dobře a špatně strukturovanými problémy. Východiskem je proto expertní určování váhy důležitosti hodnotících kritérií. Za doporučený postup se považuje získat individuální názor alespoň čtyř odborníků. Podle způsobu, jak jsou tyto názory zohledněny, se rozlišují metody pro určování vah důležitosti kritérií. Mezi základní se počítají **metoda pořadí** a **bodovací metoda**.

Po stanovení vah důležitosti hodnotících kritérií a jejich přiřazení jednotlivým variantám je k výběru nejvýhodnějšího rozhodnutí zapotřebí určit výsledné agregované kritérium, tj. číselný ukazatel sjednocující dílčí nesouměřitelná hlediska v jedinou veličinu. V této, druhé fázi vícekritériálního hodnocení, se jako metody agregace hodnotících kritérií nejčastěji používá **metoda pořadové funkce** a **metoda klasifikační**. Ilustrace principů vícekritériálního rozhodování s využitím zmíněných metod je provedena na zadaném příkladě výběru nejvhodnější varianty terénního nákladního vozidla.

## Metoda pořadí

Při použití metody pořadí ke stanovení váhy důležitosti hodnotících kritérií každý z expertů přiřazuje jednotlivým kritériím pořadí tak, jak je pokládá za významná pro výsledné hodnocení. Jestliže je celkový počet kritérií  $k$ , přiřadí každý z expertů číslo  $k$  tomu kritériu, které považuje za nejvýznamnější. Druhému kritériu v pořadí důležitosti pak přiřadí číslo o jednotku nižší atd. Označí-li se symbolem  $h$  číslo, které  $i$ -tý expert přiřadil  $s$ -tému kritériu, pak všemi experty je tomuto kritériu v součtu přiřazeno číslo

$$h_s = \sum_{i=1}^e h_{is} \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, e \quad (1)$$

kde  $e \dots$  počet expertů.

Váha důležitosti  $s$ -tého kritéria  $v$  je pak:

$$v_s = \frac{h_s}{\sum_{s=1}^k h_s} \quad \text{pro } s = 1, 2, \dots, k \quad (2)$$

kde  $k$  ... počet kritérií.

Jestliže v zadaném příkladě bude hodnocení provedeno čtyřmi experty, pak výsledkem naznačeného postupu bude tab. 2.5.

Expert	kritéria				$\Sigma$
	K1 $h_{i1}$	K2 $h_{i2}$	K3 $h_{i3}$	K4 $h_{i4}$	
E1	2	3	1	4	10
E2	2	4	3	1	10
E3	3	4	2	1	10
E4	3	4	1	2	10
$h_s = \sum_{i=1}^4 h_{is}$	10	15	7	8	40
$v_s = \frac{h_s}{\sum_{s=1}^4 h_s}$	0,250	0,375	0,175	0,200	1,000

Tabulka 2.5: Váha důležitosti určená metodou pořadí

Zjevnou nevýhodou metody je nedostatečné postihu relací mezi jednotlivými hodnotícími kritérii. Metoda není rovněž vhodná pro větší počet kritérií, poněvadž zařadit do pořadí podle důležitosti např. 15 ukazatelů je velmi obtížné.

## Bodovací metoda

Pokud budou experti hodnotit jednotlivá kritéria podle **bodovací metody**, pak každému přidělí určitý počet bodů podle zvolené klasifikační stupnice — zpravidla od 1 do 10. Vyšší počet bodů přiřazuje expert tomu kritériu, které je podle jeho soudu důležitější. Stejný počet bodů může expert přiřadit i více kritériím.

Váha důležitosti  $s$ -tého kritéria podle  $i$ -tého experta je potom dána vztahem:

$$v_{is} = \frac{b_{is}}{\sum_{s=1}^k b_{is}} \quad \text{pro } s = 1, 2, \dots, k \quad (3)$$

kde  $b_{is}$  ... počet bodů přiřazený  $i$ -tým expertem  $s$ -tému kritériu.

Výsledná váha důležitosti  $s$ -tého kritéria  $v_s$  všech expertů se určí ze vztahu:

$$v_s = \frac{\sum_{i=1}^e v_{is}}{e} \quad \text{pro } \begin{matrix} i=1, 2, \dots, e \\ s=1, 2, \dots, k \end{matrix} \quad (4)$$

kde  $e \dots$  počet expertů.

Bodovací metoda na rozdíl od metody pořadí umožňuje vyjádřit relace mezi důležitostí jednotlivých kritérií a je současně vhodná i pro případy, kdy je jejich počet vyšší. Pro zadaný příklad může být bodování expertů zapsáno v tab. 2.6.

Expert	počet bodů přidělených kritériu				$\sum_{i=1}^4 b_{is}$
	K1 $b_{i1}$	K2 $b_{i2}$	K3 $b_{i3}$	K4 $b_{i4}$	
E1	7	4	4	8	23
E2	8	6	4	6	24
E3	6	2	3	5	16
E4	9	4	5	7	25

Tabulka 2.6: Výsledky bodování jednotlivých kritérií

Výsledné váhy důležitosti kritérií podle výše uvedeného vztahu jsou v tab. 2.7.

Expert	váhy důležitosti kritérií				$\Sigma$
	K1 $v_{i1}$	K2 $v_{i2}$	K3 $v_{i3}$	K4 $v_{i4}$	
E1	0,304	0,174	0,174	0,348	1,000
E2	0,333	0,250	0,167	0,250	1,000
E3	0,375	0,125	0,187	0,313	1,000
E4	0,360	0,160	0,200	0,280	1,000
$v_s = \frac{\sum_{i=1}^4 v_{is}}{4}$	0,343	0,177	0,182	0,298	1,000

Tabulka 2.7: Výsledné váhy důležitosti kritérií podle bodovací metody

Při známých hodnotách vah důležitosti jednotlivých kritérií je nyní možné přistoupit ke druhé fázi vícekritériálního hodnocení. Dílčí kritéria je zapotřebí, s ohledem na jejich význam, promítnout do jediného komplexního — agregovaného — ukazatele. Pouze tak bude možné jednotlivé varianty mezi sebou porovnat a poté vybrat tu nejvýhodnější. K tomuto účelu lze použít mimo jiných postupů **agregace dílčích kritérií** i výše zmíněné **metody pořadové funkce** nebo **klasifikační metody**.

### Metoda pořadové funkce

Je založena na stanovení tzv. pořadové funkce  $p_s(x_a)$  pro každé kritérium. Nejnižší hodnota funkce  $s$ -tého kritéria, tedy  $p_s(x_a) = 1$  je přiřazena nejhůře hodnocené variantě. Další, v pořadí lepší variantě, je hodnota pořadové funkce o jednotku vyšší, tedy

$p_s(x_a) = 2$ . Nejvýše hodnocené variantě je přiřazena nejvyšší hodnota

$$p_s(x_a) \leq v \quad \text{pro} \quad \begin{array}{l} a=1, 2, \dots, v \\ s=1, 2, \dots, k \end{array}$$

kde  $v \dots$  počet variant,  
 $k \dots$  počet kritérií.

Nejvyšší hodnota této funkce je menší než počet variant v případě, když některé varianty jsou podle  $s$ -tého kritéria stejně hodnocené a je jim pak přiděleno stejné pořadí. Výsledné agregované kritérium pro  $a$ -tou variantu bude určeno podle vztahu:

$$q_a = \sum_{s=1}^k v_s x p_s(x_a) \quad (5)$$

kde  $v_s \dots$  váha důležitosti  $s$ -tého kritéria,

$p_s(x_a) \dots$  hodnota pořadové funkce  $s$ -tého kritéria přiřazená  $a$ -té variantě.

#### Příklad 2.4.

Podle zadání v příkladě 2.3. je třeba určit pořadí variant výběru terénního nákladního vozidla metodou pořadové funkce s využitím vah důležitosti jednotlivých kritérií stanovených bodovací metodou.

Aplikaci metody pořadové funkce je výhodné provést opět v tabulkové formě. Zhodnocení variant rozhodnutí je provedeno v tabulce 2.8.

varianta	kritérium			
	K1 $p_1(x_a)$	K2 $p_2(x_a)$	K3 $p_3(x_a)$	K4 $p_4(x_a)$
Tatra	2	2	3	2
Škoda	1	1	2	3
Praga	3	3	1	1
Váha důležitých kritérií $v_s$	0,343	0,177	0,182	0,298

Tabulka 2.8: Zhodnocení variant metodou pořadové funkce

Po zhodnocení variant je možné provést výpočet hodnot agregovaných kritérií a vyhodnotit nejvýhodnější řešení — viz tab. 2.9.

#### Klasifikační metoda

Základem klasifikační metody je bodovací, nejčastěji desetibodová stupnice. Ta musí být shodná pro všechna hodnotící kritéria. Větší počet bodů se přiděluje větším výnosům nebo nižším nákladům.

varianta	kritérium				agregované kritérium $q_a$	Výsledné pořadí
	K1 $v_1xp_1(x_a)$	K2 $v_2xp_2(x_a)$	K3 $v_3xp_3(x_a)$	K4 $v_4xp_4(x_a)$		
Tatra	0,686	0,354	0,546	0,596	2,182	1
Škoda	0,343	0,177	0,364	0,894	1,778	3
Praga	1,029	0,531	0,182	0,298	2,040	2

Tabulka 2.9: Výpočet komplexního kritéria a stanovení výsledného pořadí metodou pořadové funkce

**Příklad 2.5.** V ilustrativním příkladě volby nejvýhodnější varianty terénního nákladního automobilu postačí pětibodová stupnice, která bude jednotlivým kritériím přiřazovat body v souladu s rozpětím podle tab. 2.10.

počet bodů	kritéria			
	K1 pořizovací cena [tis. Kč]	K2 $\phi$ spotřeba v terénu [l/100km]	K3 nosnost [tuny]	K4 $\phi$ rychlost v terénu [km/hod]
1	120–130	28–30	5,0–5,5	30–33
2	110–120	26–28	5,5–6,0	33–36
3	100–110	24–26	6,0–6,5	36–39
4	90–100	22–24	6,5–7,0	39–42
5	80–90	20–22	7,0–7,5	42–45

Tabulka 2.10: Bodování jednotlivých kritérií podle pětibodové stupnice

Na základě zvolené stupnice jsou varianty bodovány podle jednotlivých kritérií. Výsledné, agregované kritérium  $a$ -té varianty  $q_a$  je určeno vztahem:

$$q_a = \sum_{s=1}^k v_s x b_{as} \quad \text{pro} \quad \begin{matrix} a=1, 2, \dots, v \\ s=1, 2, \dots, k \end{matrix} \quad (6)$$

kde  $v_s$  ... váha důležitosti  $s$ -tého kritéria,  
 $b_{as}$  ... počet bodů přiřazených  $a$  té variantě podle  $s$ -tého kritéria,  
 $v$  ... počet variant,  
 $k$  ... počet kritérií.

Nyní je možné provést ohodnocení každé varianty podle jednotlivých kritérií viz tab. 2.11. Váhy důležitosti jednotlivých kritérií jsou převzaty z tab. 2.7.

Výpočet agregovaného kritéria  $q_a$  každé varianty je proveden v tab. 2.12 spolu s určením výsledného pořadí, ze kterého plyne, že nejvýhodnější variantou k výběru terénního nákladního vozidla je výrobek značky Tatra.

varianta	kritérium			
	K1 $b_{a1}$	K2 $b_{a2}$	K3 $b_{a3}$	K4 $b_{a4}$
Tatra	4	3	5	3
Škoda	1	1	3	5
Praga	5	5	1	1
Váha důležitých kritérií $v_s$	0,343	0,177	0,182	0,298

Tabulka 2.11: Ohodnocení variant klasifikační metodou

varianta	kritérium				agregované kritérium $q_a$	Výsledné pořadí
	K1 $v_1xb_1(x_a)$	K2 $v_2xb_2(x_a)$	K3 $v_3xb_3(x_a)$	K4 $v_4xb_4(x_a)$		
Tatra	1,372	0,531	0,910	0,894	3,707	1
Škoda	0,343	0,177	0,546	1,490	2,556	3
Praga	1,715	0,885	0,182	0,298	3,080	2

Tabulka 2.12: Určení agregovaného kritéria a výsledného pořadí variant klasifikační metodou

## 2.7. Exaktní metody

Jak plyne z názvu, jsou exaktní metody založeny na aplikaci matematicko-logických postupů. Své uplatnění proto nacházejí především při řešení rozhodovacích problémů, které lze matematicky popsat prostřednictvím vhodného matematického modelu. V souvislosti s matematickým modelováním často vzniká otázka, zda při tomto popisu nedojde k významným zjednodušením oproti originálu a následně pak ke zkreslení výsledku modelových experimentů. Z přísně teoretického hlediska je každý reálný proces vystaven působení takového množství náhodných vlivů, že je prakticky vyloučeno jejich věrohodné matematické vyjádření. Východiskem je posouzení, nakolik je každý z nich závažný pro účel modelování a samotného rozhodování. Bude-li se například rozhodování odvíjet od nákladů potřebných k přepravě nákladu automobilem určitého typu v různých variantách tras po zpevněných komunikacích, nebude zajisté nutné zvažovat vliv takových faktorů, jako jsou např. síla a směr větru, nahuštěnost pneumatik, poněvadž jejich podíl na výsledném efektu takto pojaté dopravní úlohy je zanedbatelný. Postačujícím modelem bude v tomto případě elementární rovnice rovnoměrného přímočarého pohybu. Obdobně všechny varianty řešení rozhodovacích problémů, které lze bez podstatné újmy na přesnosti popsat matematicko-logickým aparátem, jsou objektem aplikace exaktních metod, z nichž nejpočetnější skupinu tvoří tzv. metody operační analýzy. Mezi nejznámější patří zejména:



**matematické programování**, používané nejčastěji v oblasti užití programových prostředků pro podporu rozhodování při optimalizaci rozvrhu přepravních tras, rozvozu materiálů mezi sklady a místy spotřeby, známé jsou aplikace na určování optimální skladby zásob nebo směsí pro potravinářské, hutní resp. ekologické účely.

**metody síťové analýzy**, sloužící k výhodnému modelování složitých návazných procesů se širokými aplikacemi v řízení generálních oprav, výstavby složitějších objektů, ale také při plánování a operativním řízení výzkumných a vývojových projektů.

**metody teorie hromadné obsluhy**, umožňující matematický popis provozu a tím i rozhodování o dimenzování komunikačních sítí všeho druhu, známé jsou aplikace v oblasti řízení spolehlivosti.

Popsané a další metody (teorie her, teorie zásob, teorie pronásledování, teorie obnovy) jsou zpravidla vyučovány aplikačně v předmětech specializace, a proto nebudou dále rozebírány.

Rozsáhlou skupinou exaktních metod jsou matematicko statistické přístupy usnadňující rozhodování v podmínkách, kdy řízený objekt produkuje procesy popsatelné velkými soubory různě strukturovaných číselných údajů. V řídicí praxi se s takovými případy setkáváme nejčastěji. Některým metodám tohoto druhu bude proto věnována zvláštní pozornost v následující kapitole.

### **Problémy ke studiu:**

1. Popište strukturu a na příkladech objasněte obsah rozhodovacích procesů.
2. Vysvětlete místo metod rozhodování v rozhodovacím procesu.
3. Charakterizujte rozdílnosti v obsahu a pojetí invenčních a exaktních metod rozhodování.
4. Vysvětlete podstatu rozhodovacích stromů.
5. Na příkladech objasněte využití metod rozhodování v podmínkách rizika a nejistoty.
6. Charakterizujte a na příkladě vysvětlete podstatu vícekritériálního rozhodování.

### **Literatura:**

1. BLACK, J. M.: *Jak rozvíjet schopnosti vedoucího*. Praha, A – Revue 1968
2. DĚDINA, J. – FOTR, J.: *Manažerské rozhodování*. Praha, Ekopress 1997
3. POMAZAL, R.: *Metody řízení v leteckém provozu*. (skripta) Brno, VA 1990
4. WISNIEWSKI, M.: *Metody manažerského rozhodování*. Praha, GRADA 1996
5. ZAHRADNÍK, J. – BAUER, J.: *Základy managementu*. (skripta) Praha, ČVUT 1995

### 3. Matematicko statistické metody na podporu rozhodování

Mimořádný význam matematicko statistických metod v rozhodování plyne již ze samotného předmětu zkoumání, kterým jsou číselné údaje o vícenásobně resp. hromadně se vyskytujících jevech. Právě takové jevy provázejí činnost každého sociotechnického systému nejen v ekonomické sféře, ale i ve vojenství. Velitelská a řídicí praxe přináší proto řadu situací, ve kterých je třeba přijímat závažná opatření za stavu, kdy výchozími podklady jsou více či méně rozsáhlé datové soubory. Tyto tzv. primární informace nebo také „ostrá data“ ve své počáteční podobě jsou prakticky nepoužitelné. Pokud však kupříkladu rozsáhlý soubor výkazu spotřeby určitého náhradního dílu je zpracován alespoň do tabulky rozdělení četností, může už sloužit jako podnět k zamyšlení nad tím, zda nedochází k nepřiměřenému poklesu spolehlivosti techniky, případně chybám při provádění předepsané údržby. Matematicko statistické metody však pro potřeby řídicí praxe nabízejí podstatně užitečnější postupy zpracování primárních informací. V následujícím textu bude věnována pozornost takovým, které jsou vhodné především v oblasti rozborové činnosti.

#### 3.1. Testování statistických hypotéz

Značný podíl na rozborové činnosti v řídicí praxi u vojsk má hodnocení účinnosti přijatých opatření jak ve sféře řízení, tak v technice a technologii práce na bojové technice. Velký význam má rovněž posuzování výsledků dosažených různými jednotkami při plnění jednoznačně vymezených činností — roční nálet hodin, proběh kilometrů vozidel, provozuschopnost, ukazatele efektivnosti apod. Z hlediska využití statistických metod má řešení naznačených problémů společného jmenovatele. V podstatě jde o to nalézt odpověď na otázku, zda dva nebo i více statistických výběrů patří do jednoho základního souboru.

Za příklad je možné zvolit hodnocení účinnosti opatření přijatého v organizaci práce na technice u letky, kde je sledovaným kritériem průběžná doba přípravy skupiny letadel na letovou akci. K dispozici jsou dva statistické výběry. Výběr  $\mathcal{A}$  zahrnující údaje o průběžných dobách přípravy před přijetím opatření a výběr  $\mathcal{B}$  údajů zjištěných po přijetí opatření. Jestliže se prokáže, že mezi výběry  $\mathcal{A}$  a  $\mathcal{B}$  není žádný podstatný rozdíl, tj. je možné pokládat je za součásti jednoho základního souboru, pak je současně potvrzen závěr o neúčinnosti přijatého opatření. Úkoly tohoto druhu jsou řešitelné za použití tzv. testů statistických hypotéz. Pro jejich využití je nutné seznámit se s některými důležitými základními pojmy.

##### 3.1.1. Základní pojmy

**Statistickou hypotézou** je tvrzení formulované o základním souboru, týkající se jeho parametrů nebo typu rozdělení apod. Hypotézu, která je pokládána předběžně za správnou, nazýváme **nulovou hypotézou** a označuje se symbolem  $H_0$ . Pro případ zamítnutí nulové hypotézy přijímáme tzv. **alternativní hypotézu**  $H_1$ , která může být:

- jednostranná,
- dvoustranná.

Pokud v naznačeném ilustrativním příkladě není možné předem jednoznačně vyloučit možnost negativního účinku přijatého opatření, tj. dojde k prodloužení průběžných dob trvání přípravy, pak se přijímá dvoustranná alternativní hypotéza.

Konkrétně:

$H_0$ : zavedené opatření nemá vliv na změnu průběžných dob trvání přípravy skupiny letadel,

$H_1$ : zavedené opatření má za následek změnu — zlepšení nebo zhoršení.

V případě jednostranné alternativní hypotézy je nutné rozlišit, zda dojde ke zlepšení nebo zhoršení. V závislosti na tom, zda jde o jedno nebo dvoustrannou alternativní hypotézu, jsou voleny konkrétní postupy testování. Při testování se sleduje velikost **testovacího kritéria** označovaného symbolem  $T$ .  $T$  je náhodnou veličinou se známým zákonem rozdělení. Podle druhu použitého testu je testovací kritérium například normovaná veličina normálního rozdělení  $U$  nebo veličina  $t$  Studentova rozdělení,  $\chi^2$  rozdělení apod. **Kritická hodnota** testovacího kritéria  $T_p$  představuje případ, který je při platnosti nulové hypotézy považován za prakticky vyloučený. Jinými slovy, pravděpodobnost jeho výskytu  $p$  je velmi malá. Tato mezní hodnota pravděpodobnosti se nazývá hladinou významnosti a volí se zpravidla

$$p = 0,05 \quad \text{nebo} \quad 0,01.$$

### Obecný postup při testování

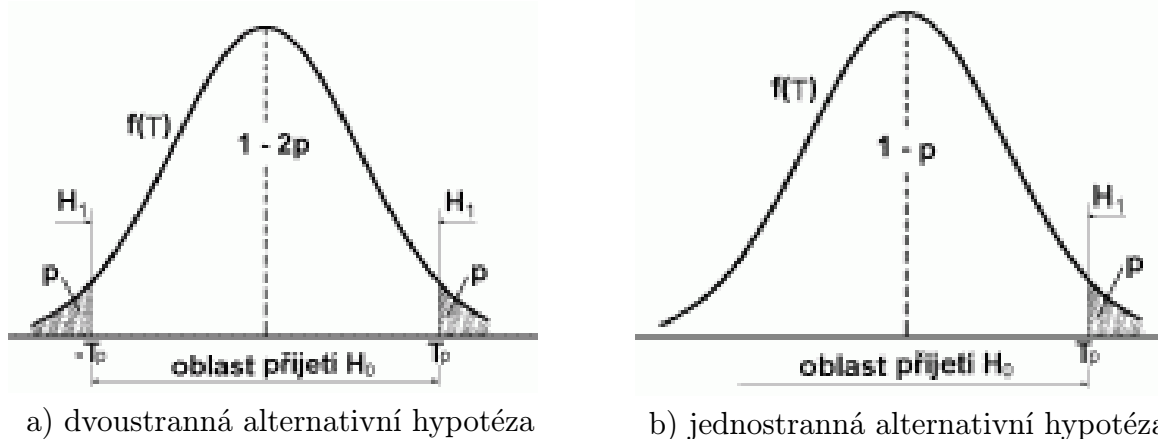
Postup při použití některého z testů se člení do čtyř etap.

1. Formulace nulové hypotézy  $H_0$  a odpovídající alternativní hypotézy  $H_1$ .
2. Určení druhu testovacího kritéria v souladu s charakterem úlohy. Podle příslušného vztahu se pak vypočte hodnota testovacího kritéria  $T_t$ .
3. Volba hladiny významnosti  $p$ . V tabulce kritických hodnot se pro zvolenou hodnotu  $p$  odečte kritická hodnota testovacího kritéria  $T_p$  ( $u_p$ ,  $T_p$ ,  $F_p$ ,  $\chi_p^2$  apod.). Tím je vymezen interval platnosti nulové hypotézy. Při dvoustranné alternativní hypotéze jde o interval oboustranný, zatímco při jednostranné  $H_1$  je interval jednostranný. Typické možnosti orientace těchto intervalů jsou schématicky znázorněny na obr. 3.1.
4. Porovnání vypočtené hodnoty testovacího kritéria  $T_t$  s kritickou  $T_p$ . Pokud  $T_t$  padne do intervalu platnosti  $H_0$ , pak odchylky od nulové hypotézy jsou pouze náhodné. Nulová hypotéza je potvrzena. Jestliže  $T_t$  padne mimo tento interval, pak nastal případ, kdy odchylky od nulové hypotézy jsou statisticky významné, tj. nemají rys náhodnosti. Nulová hypotéza neplatí a přijímá se alternativní hypotéza  $H_1$ .

V této souvislosti je však třeba upozornit na možnost chyb, které se při testování statistických hypotéz mohou vyskytnout. Jde o dva druhy chyb:

**chyba prvního druhu**, která vznikne v případě zamítnutí  $H_0$ , ačkoliv je ve skutečnosti správná;

**chyba druhého druhu** znamená přijetí  $H_0$ , i když je ve skutečnosti nesprávná.



Obrázek 3.1: Schéma orientace intervalů přijetí  $H_0$

Vyčíslení velikosti těchto chyb přesahuje rámec těchto skript. Postačuje konstatování, že čím je nižší chyba prvního druhu, tím je za stejných podmínek vyšší chyba druhého druhu.

Oblast použití testů statistických hypotéz je poměrně široká. Pro potřeby rozborové činnosti, tak jak bylo naznačeno v úvodu této kapitoly, jsou potřebné testy umožňující prověřit hypotézy o významnosti vlivu určitého faktoru (přijaté opatření, různé provozní nebo technické a technologické podmínky apod.) na sledovanou veličinu (provozní ukazatele apod.). Předmětem testů tohoto druhu jsou dva nebo i více výběrových souborů. Testováním se zjišťuje, zda rozdíly mezi výběrovými charakteristikami těchto souborů, tedy výběrovými průměry, výběrovými rozptyly apod., jsou:

**náhodné** — vliv sledovaného faktoru se výrazně neprojevuje;

**statisticky významné** — vliv sledovaného faktoru je výrazný, nezanedbatelný.

V případě, že testování vlivu určitého faktoru je prováděno na třech i více výběrových souborech, jde o postupy, které se často nazývají **faktorová analýza**.

Testování významnosti rozdílů výběrových charakteristik je vázáno na podmínku, že zkoumané výběrové soubory pocházejí ze základních souborů s alespoň přibližně normálním rozdělením. Tento předpoklad je pro praktickou potřebu u větších souborů splněn. Volba konkrétního typu testovacího kritéria je pak ovlivněna tzv. homogenitou rozptylu. Homogenita rozptylu nastává v případě, že výběrové rozptyly  $s_1^2, s_2^2, \dots, s_m^2$  jsou bodovými odhady rozptylů základních souborů  $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \dots, \sigma_m^2$ , pro které platí nulová hypotéza

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_m^2$$

O homogenitě dvou rozptylů se přesvědčíme použitím  $F$ -testu. V případě více rozptylů se použije např. Bartlettův test.

### 3.1.2. $F$ -test významnosti rozdílu mezi rozptyly

Potřebuje-li kupříkladu odborný náčelník zjistit, zda zavedené technologické opatření se projevilo v poklesu závad z viny technického personálu, pak v souladu s výše naznačeným postupem je zapotřebí zjistit, zda mezi údaji před a po zavedení tohoto opatření

je statisticky významný rozdíl. K tomu účelu jsou provedeny dva náhodné výběry — jeden před zavedením opatření o rozsahu  $n_1$  a druhý po zavedení opatření o rozsahu  $n_2$  s výběrovými rozptyly  $s_1^2, s_2^2$ . Dříve než se provede příslušný test — např. test významnosti rozdílu dvou výběrových průměrů (viz v dalším textu) — je nutné přesvědčit se o tom, zda je splněn předpoklad homogenity rozptylů.  $F$ -test, prověřující opodstatněnost tohoto předpokladu, vychází z formulace nulové hypotézy o homogenitě obou rozptylů, tedy:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

Hodnotu testovacího kritéria vypočítáme podle vztahu

$$F_t = \frac{\frac{n_1}{n_1 - 1} \cdot s_1^2}{\frac{n_2}{n_2 - 1} \cdot s_2^2} \quad (7)$$

(Do čitatele zlomku je dosazován výběrový rozptyl s větší hodnotou bez ohledu na jeho index.)

Veličina testovacího kritéria je popsána  $F$ -rozdělením. Kritická hodnota testovacího kritéria  $F_p$  se odečte z tabulek v příloze pro zvolenou hladinu významnosti  $p$  a počty stupňů volnosti  $\nu_1 = n_1 - 1$  a  $\nu_2 = n_2 - 1$ . Pokud platí, že

$$F_t \leq F_p ,$$

pak nulová hypotéza je prokázána a rozptyly jsou homogenní. V případě, že

$$F_t > F_p ,$$

nulová hypotéza neplatí.

### Příklad 3.1.

Je-li v naznačeném příkladě posuzování vlivu technologického opatření známo:  $n_1 = 9$ ;  $s_1^2 = 10,46$ ;  $n_2 = 17$ ;  $s_2^2 = 6,28$ , pak před použitím testu významnosti rozdílu výběrových průměrů je zapotřebí prověřit předpoklad homogenity obou rozptylů. V souladu s uvedeným postupem je pak nulová hypotéza:

$$H_0 : \sigma_A^2 = \sigma_B^2$$

Hodnotu testovacího kritéria zjistíme po dosazení do (7)

$$F_t = \frac{\frac{9}{9-1} \cdot 10,46}{\frac{17}{17-1} \cdot 6,28} = 1,76.$$

Při hladině významnosti  $p = 0,05$  a  $\nu_1 = 9 - 1 = 8$  a  $\nu_2 = 17 - 1 = 16$  bude podle tabulek  $F_p = 2,59$ . Poněvadž  $F_t < F_p$ , nulová hypotéza je platná a rozptyly lze považovat za homogenní. V další fázi testování se tento závěr promítne do volby testovacího kritéria pro test významnosti rozdílu výběrových souborů, jak bude popsáno v další stati.

### 3.1.3. Testování významnosti rozdílu mezi dvěma průměry

Ze statistického hlediska jde o zjištění, zda zkoumaný výběrový soubor patří do známého statistického souboru nebo dva výběrové soubory patří do jednoho základního souboru. Nulová hypotéza předpokládá v těchto případech, že výběry pocházejí z jediného základního souboru. V případě, že je nulová hypotéza zamítnuta, pak platná alternativní hypotéza předpokládá existenci statisticky významného rozdílu mezi průměry zkoumaných výběrů. Předpokladem použití všech testů tohoto druhu je přibližně normální rozdělení základního souboru.

**Testování významnosti rozdílu výběrového průměru a známého průměru základního souboru.** Tento test se použije např. v takovém případě, že je známá hodnota určitého sledovaného ukazatele považovaná za průměr v širším měřítku (brigáda, letectvo, pozemní vojsko) a u některé jednotky se zjistí, že tento ukazatel se od průměru odlišuje. Jde o to, zda odchylku lze považovat za náhodnou nebo vyvolanou rozdílnými podmínkami.

Testovacím kritériem je veličina, pro kterou platí  $t$ -rozdělení a vztah

$$t_t = \frac{|\bar{x} - \mu|}{s} \sqrt{n - 1} \quad (8)$$

Absolutní hodnota rozdílu, která se vyskytuje i v dalších testech ( $t$ -testy), znamená, že je tento rozdíl považován vždy za kladnou hodnotu. Je to dáno souměrností  $t$ -rozdělení, které obvykle používáme pro testy oboustranné. Proto také nezáleží na znaménku  $t_t$ . Kritická hodnota  $t_p$  se vyhledá v tabulce uvedené pro zvolenou hladinu významnosti a počet stupňů volnosti  $\nu = n - 1$ .

Pokud platí, že

$$t_t \leq t_p ,$$

nulová hypotéza je potvrzena a vzniklý rozdíl výběrových průměrů je pouze náhodnou odchylkou.

V případě, kdy

$$t_t > t_p ,$$

nulová hypotéza neplatí a vzniklý rozdíl výběrových průměrů je statisticky významný. Jinými slovy vliv sledovaného faktoru na oba výběry je prokázán na dané hladině významnosti.

#### Příklad 3.2.

Pro ilustraci poslouží příklad, kdy průměrný počet hodin provozu připadající na jednu závadu BVP z viny technického personálu v rámci brigády je 80 hodin. U samostatné jednotky s 12 BVP je dosažený průměr 85 hod se směrodatnou odchylkou 2,9 hod. Je třeba zjistit, zda je možné tento rozdíl vysvětlit pouze působením náhodných vlivů.

Za předpokladu, že základní soubor údajů o provozních hodinách v rámci brigády je přibližně normální, pak zkoumané údaje od samostatné jednotky jsou náhodným výběrem s charakteristikami  $\bar{x} = 12$  hod,  $s = 2,9$  hod,  $n = 12$ . Po dosazení do (8) bude:

$$t_t = \frac{|85 - 80|}{2,9} \sqrt{12 - 1} = 5,72$$

Pro hladinu významnosti  $p = 0,05$ , pak pro  $\nu = 12 - 1 = 11$  je kritická hodnota  $t_p = 1,796$ . Protože  $t_t > t_p$ , nulová hypotéza neplatí. Výsledky dosažené u samostatného útvaru je nutné považovat za statisticky významně rozdílné.

### Testování významnosti rozdílu mezi dvěma výběrovými průměry

Při testování významnosti rozdílů dvou výběrových průměrů  $\bar{x}_1, \bar{x}_2$  náhodných výběrů o rozsazích  $n_1$  a  $n_2$  bude volba druhu testu závislá na tom, zda je splněn předpoklad homogenity rozptylů, tedy  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  a nebo bylo  $F$ -testem zjištěno, že

$$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

V případě, kdy předpoklad homogenity rozptylů platí, je testovací kritérium určeno podle vztahu:

$$t_t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}} \cdot \sqrt{n_1 + n_2 - 2} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} \quad (9)$$

Testovacím kritériem je veličina  $t$ -rozdělení. Kritickou hodnotu  $t_p$  je odečtena pro zvolenou hladinu významnosti  $p$  a počet stupňů volnosti  $\nu = n_1 + n_2 - 2$ . Pro  $\nu > 30$  je možné použít aproximace normovaným normálním rozdělením — místo  $t_p$ , se odečítá velikost  $u_p$ . Pokud je rozsah náhodných výběrů shodný, bude vztah pro výpočet hodnoty testovacího kritéria jednodušší:

$$t_t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{s_1^2 + s_2^2}} \cdot \sqrt{n - 1} \quad (10)$$

Kritická hodnota  $t_p$  je odečtena v tomto případě pro  $\nu = n_1 + n_2 - 2$ . Další postup testování je obdobný jako v předchozí stati.

### Příklad 3.3.

V technickém oddělení byla zavedena zvláštní prohlídka prováděná před zahájením předepsané práce. Smyslem tohoto opatření bylo předem zjistit nároky na zabezpečení potřebných náhradních dílů a snížit počet  $N_h$  prostoje technického personálu. Je třeba prověřit účinnost tohoto opatření. K dispozici jsou údaje o prostojích před a po přijetí opatření (tabulka 3.1). Dále je možné předpokládat přibližně normální rozdělení základního souboru.

	Prostoj technického personálu v $N_h$									
před přijetím opatření	115	128	114	104	111	117	128	127	130	129
po přijetí opatření	106	110	99	115	119	116	100	98	109	117

Tabulka 3.1: Prostoj personálu před a po přijetí opatření

Potřebné výpočty uspořádáme do tabulky 3.2.

Prostoj v Nh		$(x_1 - \bar{x}_1)^2$	$(x_2 - \bar{x}_2)^2$
před opatřením	po opatření		
115	106	28,09	8,41
128	110	59,29	1,21
114	99	39,69	98,01
104	115	265,69	37,21
111	119	86,49	102,01
117	116	10,89	50,41
128	100	59,29	79,21
127	98	44,89	118,81
130	109	94,09	0,01
129	117	75,69	65,61
$\Sigma$ 1203	$\Sigma$ 1089	$\Sigma$ 764,10	$\Sigma$ 560,90
$\bar{x}_1 = 120,3$	$\bar{x}_2 = 108,9$	$s_1^2 = 76,4$	$s_2^2 = 56,1$

Počet vzorků  $n = 10 \Rightarrow \bar{x} = \Sigma / n$ ,

tedy  $\bar{x}_1 = 0,1 \cdot 1203 = 120,3$ ;  $\bar{x}_2 = 0,1 \cdot 1089 = 108,9$ ;

$s_1^2 = 0,1 \cdot 764,10 = 76,4$ ;  $s_2^2 = 0,1 \cdot 560,90 = 56,1$

Tabulka 3.2: Pomocné výpočty k provedení testu

Nejprve je třeba provést test homogenity rozptylů. V souladu se vztahem (7) pro testovací kritérium platí:

$$F_t = \frac{76,4 \cdot \frac{10}{9}}{56,1 \cdot \frac{10}{9}} = 1,36$$

V tabulkách pro kritické hodnoty  $F$ -rozdělení platí pro  $p = 0,05$  a  $\nu_1 = 9$ ,  $\nu_2 = 9$  kritická hodnota  $F_p = 3,18$ . Poněvadž platí, že  $F_t < F_p$  rozptyly lze pokládat za homogenní. Pro hodnotu testovacího kritéria platí vztah (10):

$$t_t = \frac{|120,3 - 108,9|}{9,21 + 7,89} \cdot \sqrt{10 - 1} = 2,0$$

Kritická hodnota  $t_p$  pro hladinu významnosti  $p = 0,05$  a  $\nu = 2 \cdot 10 - 2 = 18$ , je  $t_p = 1,734$ . Poněvadž  $t_t > t_p$ , nulová hypotéza neplatí. Mezi oběma výběrovými průměry je statisticky významný rozdíl, který je možné přičíst na vrub zavedenému opatření.

V případě, kdy  $F$ -testem není homogenita rozptylů potvrzena, tedy

$$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2,$$



je testovacím kritériem veličina, pro kterou platí:

$$t_t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}} \quad (11)$$

Takto získané testovací kritérium se porovná s kritickou hodnotou  $t'_p$ , pro kterou platí:

$$t'_p = \frac{t_{1,p} \cdot \frac{s_1^2}{n_1 - 1} + t_{2,p} \cdot \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}$$

Hodnotu  $t_{1,p}$  odečteme z tabulek kritických hodnot  $t$ -rozdělení pro zvolenou hladinu významnosti  $p$  a  $\nu_1 = n_1 - 1$  a obdobně  $t_{2,p}$  pro  $\nu_2 = n_2 - 1$ . Vyhodnocení testu je obdobné jako u předchozích  $t$ -testů. Jestliže

$$t_t \leq t'_p,$$

pak nulová hypotéza platí a v opačném případě, kdy

$$t_t > t'_p,$$

je zamítnuta.

### 3.2. Faktorová analýza

Mezi typické problémy vojskové praxe, zejména v řízení provozu bojové techniky, patří hodnocení provozní spolehlivosti za výcvikový rok u několika jednotek. Kritériem hodnocení je počet hodin provozu připadajících na jednu poruchu. Zjištěné konkrétní hodnoty (výběrové průměry) sledovaných ukazatelů každé z jednotek vykazují rozdíly. Nyní jde o to, zda tyto odlišnosti jsou dílem náhody nebo důsledkem rozdílných provozních podmínek, vyžadujících podrobnou analýzu. Ze statistického hlediska je možné přístup k řešení této úlohy považovat za období testování významnosti odchylek ne mezi dvěma, ale více výběrovými průměry. Jinými slovy jde o posouzení vlivu vybraného faktoru (provozní podmínky) na sledovaný ukazatel. Skutečnost, že jde o porovnávání více výběrových průměrů, působí komplikace a postupy popsané v předchozí kapitole nelze použít. Východiskem jsou metody, které jsou často zahrnovány pod názvem **faktorová analýza** nebo též **analýza rozptylu**. Aplikace těchto metod je vázána na splnění následujících předpokladů.

1. Statistický soubor, na kterém je hodnocen vliv vybraného faktoru, musí mít alespoň přibližně normální rozdělení. V našem ilustrativním příkladu je tento statistický soubor představován údaji o počtu hodin provozu, připadajících na jednu poruchu techniky daného typu u všech hodnocených jednotek.
2. K posouzení vlivu vybraného faktoru je třeba statistický soubor roztrždit na dílčí výběry. Třídícím hlediskem jsou tzv. **úrovně** faktoru (často se též používá termín gradace). Statistické jednotky zahrnuté do určitého dílčího výběru mají pak **shodný** statistický znak odpovídající úrovni faktoru, kterou tento dílčí výběr reprezentuje.

V našem příkladě jsou úrovně vybraného faktoru (provozní podmínky) vymezeny jednotlivými jednotkami. Soubor údajů je pak nutné roztřídit tak, aby byly vytvořeny pro každou jednotku dílčí výběry, obsahující údaje o technice této jednotky. Shodným statistickým znakem je v tomto případě označení jednotky. Vymezení úrovní faktoru je velmi důležitou etapou, při které je nutné respektovat cíl prováděné analýzy. Významnost tohoto kroku vyplyne z představy, že pro stejný statistický soubor bude cílem analýzy nikoliv vliv provozních podmínek, ale vliv časového období výcvikového roku na provozní spolehlivost bojové techniky u jednotek. Pro tento případ budou za úrovně sledovaného faktoru považovány jednotlivé měsíce ve výcvikovém roce. Shodným statistickým znakem je i v tomto případě číslo letecké jednotky. Statistický soubor pak roztřídíme na dvanáct dílčích výběrů. Dílčí výběr příslušející např. měsíci červnu bude obsahovat údaje získané v tomto měsíci u všech posuzovaných jednotek.

Metody faktorové analýzy umožňují sledovat i současný vliv několika faktorů. Na rozdíl od jednofaktorové analýzy jsou však tyto postupy podstatně komplikovanější. Další výklad bude zaměřen na jedno a dvoufaktorovou analýzu. Do těchto dvou schémat se dá s postačující věrohodností převést značná část problémů tohoto druhu ve vojenské praxi.

### 3.2.1. Jednofaktorová analýza

K objasnění postupu jednofaktorové analýzy lze využít příkladu uvedeného v úvodu této kapitoly.

#### Příklad 3.4.

Cílem analýzy je prokázat (případně zamítnout) předpoklad o vlivu provozních podmínek u několika hodnocených jednotek na provozní spolehlivost BVP. Za úrovně vybraného faktoru, označené symbolem  $A$ , jsou považovány jednotlivé jednotky. Konkrétním vyjádřením úrovní pak mohou být např. jejich pořadová čísla. Roztřídění statistického souboru do dílčích výběrů podle úrovní je účelné provést formou maticového uspořádání – viz tabulka 3.3. V této tabulce je vhodné provést výpočet některých pomocných

úroveň	proměnné						Součty	Průměry
	1	2	...	$j$	...	$n_i$		
$A$							úrovni	
1	$x_{11}$	$x_{12}$	...	$x_{1j}$	...	$x_{1n_1}$	$T_1$	$\bar{x}_1$
2	$x_{21}$	$x_{22}$	...	$x_{2j}$	...	$x_{2n_2}$	$T_2$	$\bar{x}_2$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
$i$	$x_{i1}$	$x_{i2}$	...	$x_{ij}$	...	$x_{in_i}$	$T_i$	$\bar{x}_i$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
$m$	$x_{m1}$	$x_{m2}$	...	$x_{mj}$	...	$x_{mn_m}$	$T_m$	$\bar{x}_m$

Tabulka 3.3: Matice jednofaktorové analýzy

veličin v jednotlivých úrovních – průměry  $\bar{x}_i$  a součty  $T_i$ . Pro součet v  $i$ -té úrovni platí

$$T_i = \sum_j x_{ij} \quad \text{pro } j = 1, 2, \dots, n_i$$

Celkový součet je

$$T = \sum_i T_i \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, m$$

Proměnná  $x_{ij}$  bude v našem příkladě představovat počet hodin provozu na jednu poruchu  $j$ -tého BVP ( $j = 1, 2, \dots, n_i$ ) příslušejícího k  $i$ -té jednotce. Jestliže je celkem  $m$ -jednotek, přičemž u každé z nich je zařazeno  $n_i$  BVP, pak rozsah souboru je

$$n = \sum_i n_i \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, m$$

Obecně lze vliv faktoru  $A$  vyjádřit vztahem

$$x_{ij} - \mu = \Delta A + \varepsilon \quad (12)$$

kde  $\mu$  – průměr základního souboru,  
 $\Delta A$  – odchylka  $x_{ij}$  od  $\mu$  způsobená vlivem faktoru  $A$ ,  
 $\varepsilon$  – náhodná odchylka.

Ze vztahu (12) lze vyvodit důležitý závěr. Pokud bude vliv faktoru  $A$  statisticky významný, bude  $\Delta A$  výrazně převyšovat velikost  $\varepsilon$ . Prokázat statistickou významnost faktoru  $A$  je možné s pomocí vlastnosti rozptylu. Pro rozptyl základního souboru bude platit

$$\sigma^2 = \sigma_A^2 + \sigma_\varepsilon^2$$

kde  $\sigma_A^2$  – je složka rozptylu připadající na vliv faktoru  $A$ ,  
 $\sigma_\varepsilon^2$  – rozptyl v důsledku náhodných vlivů.

Parametry základního souboru nejsou známy, ale je možné provést jejich bodový odhad  $s_A^2, s_\varepsilon^2, \bar{x} = \mu$ . Závěr vyvozený ze vztahu (12) lze vyjádřit v jiné formě. Jestliže vliv faktoru  $A$  není statisticky významný, pak  $s_A^2$  bude srovnatelný s  $s_\varepsilon^2$ . V opačném případě, kdy vliv faktoru  $A$  je výrazný, bude  $s_A^2$  převyšovat  $s_\varepsilon^2$ . Úloha je tak převedena na testování významnosti rozdílu dvou rozptylů, při které se použije  $F$ -testu podle testovacího kritéria určeného vztahem:

$$F_t = \frac{s_A^2}{s_\varepsilon^2} \quad \text{pro } \begin{matrix} \nu_1 = \nu_A = m - 1 \\ \nu_2 = \nu_\varepsilon = n - m \end{matrix} \quad (13)$$

### Příklad 3.5.

Štáb brigády provádí rozbor a hodnocení činnosti 4 technických oddělení začleněných u podřízených jednotek. Sledovaným ukazatelem je koeficient zatíženosti. Dosažené výsledky v hodnoceném výcvikovém roce jsou uvedeny v tabulce 3.4.

Je třeba posoudit, zda výkyvy v dosažených výsledcích u jednotlivých technických oddělení jsou náhodné nebo jde o vliv rozdílného pracovního režimu.

Zkoumaným faktorem jsou v tomto případě provozní podmínky jednotlivých technických oddělení. Za úroveň tohoto faktoru lze přijmout pořadová čísla TO, zatímco

TO	měsíc					
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.
1	0,86	0,84	0,74	0,72	0,75	0,81
2	0,59	0,41	1,02	0,48	0,51	0,38
3	0,64	0,31	0,94	0,33	0,31	0,27
4	0,36	0,33	0,88	0,52	0,54	0,30
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
1	1,42	1,51	1,27	1,48	1,31	1,46
2	0,86	0,95	1,10	1,38	1,14	1,35
3	0,81	0,90	0,74	0,81	0,78	0,79
4	0,77	0,93	0,91	1,26	0,95	1,24

Tabulka 3.4: Přehled koeficientů zatíženosti technických oddělení

úroveň (TO)	$n_i$	$T_i$	$T_i^2$	$\bar{x}_i$
1	12	13,17	173,45	1,097
2	12	10,17	103,43	0,847
3	12	7,63	58,22	0,636
4	12	8,99	80,82	0,749
$\Sigma$		39,296	415,91	

Tabulka 3.5: Tabulka pomocných výpočtů

proměnnými jsou dosažené hodnoty koeficientu zatíženosti. Zpracované vstupní údaje a pomocné výpočty jsou uspořádány do tabulky 3.5.

Nulovou hypotézou je předpoklad, že mezi výsledky dosahovanými jednotlivými TO není statisticky významný rozdíl, tedy

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4.$$

Po provedení bodových odhadů obdržíme:

$$s_A^2 = 0,47 \qquad s_\varepsilon^2 = 0,148$$

Nyní je možné určit hodnotu testovacího kritéria podle(13)

$$F_t = \frac{0,47}{0,148} = 3,17$$

Kritickou hodnotou je pro  $\nu_1 = 4 - 1 = 3$  a  $\nu_2 = 48 - 4 = 44$  a hladinu významnosti  $p = 0,05$   $F_p = 2,80$ . Poněvadž  $F_t > F_p$ , nulová hypotéza neplatí. Platí tedy alternativní hypotéza, což znamená, že nejméně mezi jednou dvojicí technických oddělení je statisticky významný rozdíl.

### 3.2.2. Dvufaktorová analýza

Při dvufaktorové analýze bude pro odchylku proměnné zkoumaného statistického souboru platit

$$x_{ijk} - \mu = \Delta A + \Delta B + \Delta AB + \varepsilon \quad (14)$$

kde  $\Delta A$  – odchylna způsobená vlivem faktoru  $A$ ;  
 $\Delta B$  – odchylna způsobená vlivem faktoru  $B$ ;  
 $\Delta AB$  – odchylna způsobená současným působením obou faktorů  $A, B$ ;  
 $\varepsilon$  – náhodná část odchylny.

Rozptyl základního souboru bude potom možné rozložit

$$\sigma^2 = \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + \sigma_{AB}^2 + \sigma_\varepsilon^2$$

Další postup je obdobný jako v případě jednofaktorové analýzy. Roztřídění statistického souboru a provedení pomocných výpočtů je vhodné provést s pomocí tabulky dvufaktorové analýzy schématicky znázorněné v tabulce 3.6.

V případě dvufaktorové analýzy se testují tři hypotézy:

1. Faktor  $A$  nemá statisticky významný vliv. Testovací kritérium je dáno vztahem:

$$F_t^{(A)} = \frac{s_A^2}{s_\varepsilon^2} ;$$

kritická hodnota  $F_p$  se odečte pro  $\nu_1 = m - 1$ ,  $\nu_2 = m.r.(a - 1)$ .

2. Faktor  $B$  nemá statisticky významný vliv. Pro tento případ je testovací kritérium dáno vztahem:

$$F_t^{(B)} = \frac{s_B^2}{s_\varepsilon^2} ;$$

kritická hodnota  $F_p$  se odečte pro  $\nu_1 = r - 1$ ,  $\nu_2 = m.r.(a - 1)$ .

3. Současný vliv obou faktorů nemá statisticky významný vliv. Hodnota testovacího kritéria je pak:

$$F_t^{(AB)} = \frac{s_{AB}^2}{s_\varepsilon^2} ;$$

kritická hodnota  $F_p$  se odečte pro  $\nu_1 = (m - 1)(r - 1)$  a  $\nu_2 = m.r.(a - 1)$ .

Porovnáním vypočítané a kritické hodnoty testovacího kritéria tak jako v případě jednofaktorové analýzy zamítáme nebo přijímáme formulované nulové hypotézy.

faktor $A$	faktor $B$										$\sum U_A$	$\phi$
	1		2		...	j		...	r			
1	$x_{111}$	$T_{11}$	$x_{121}$	$T_{12}$	...	$x_{1j1}$	$T_{1j}$	...	$x_{1r1}$	$T_{1r}$	$T_1$	$\bar{x}_1$
	$x_{112}$		$x_{122}$			$x_{1j2}$			$x_{1r2}$			
	$\vdots$		$\vdots$			$\vdots$			$\vdots$			
	$x_{11k}$		$x_{12k}$			$x_{1jk}$			$x_{1rk}$			
	$\vdots$		$\vdots$			$\vdots$			$\vdots$			
	$x_{11a}$		$x_{12a}$			$x_{1ja}$			$x_{1ra}$			
2	$x_{211}$	$T_{21}$	$x_{221}$	$T_{22}$	...	$x_{2j1}$	$T_{2j}$	...	$x_{2r1}$	$T_{2r}$	$T_2$	$\bar{x}_2$
	$x_{212}$		$x_{222}$			$x_{2j2}$			$x_{2r2}$			
	$\vdots$		$\vdots$			$\vdots$			$\vdots$			
	$x_{21k}$		$x_{22k}$			$x_{2jk}$			$x_{2rk}$			
	$\vdots$		$\vdots$			$\vdots$			$\vdots$			
	$x_{21a}$		$x_{22a}$			$x_{2ja}$			$x_{2ra}$			
$\vdots$					...			...			$\vdots$	
i	$x_{i11}$	$T_{i1}$	$x_{i21}$	$T_{i2}$	...	$x_{ij1}$	$T_{ij}$	...	$x_{ir1}$	$T_{ir}$	$T_i$	$\bar{x}_i$
	$x_{i12}$		$x_{i22}$			$x_{ij2}$			$x_{ir2}$			
	$\vdots$		$\vdots$			$\vdots$			$\vdots$			
	$x_{i1k}$		$x_{i2k}$			$x_{ijk}$			$x_{irk}$			
	$\vdots$		$\vdots$			$\vdots$			$\vdots$			
	$x_{i1a}$		$x_{i2a}$			$x_{ija}$			$x_{ira}$			
$\vdots$					...			...			$\vdots$	
m	$x_{m11}$	$T_{m1}$	$x_{m21}$	$T_{m2}$	...	$x_{mj1}$	$T_{mj}$	...	$x_{mr1}$	$T_{mr}$	$T_m$	$\bar{x}_m$
	$x_{m12}$		$x_{m22}$			$x_{mj2}$			$x_{mr2}$			
	$\vdots$		$\vdots$			$\vdots$			$\vdots$			
	$x_{m1k}$		$x_{m2k}$			$x_{mjk}$			$x_{mrk}$			
	$\vdots$		$\vdots$			$\vdots$			$\vdots$			
	$x_{m1a}$		$x_{m2a}$			$x_{mja}$			$x_{mra}$			
$\sum U_B$	$T_1$		$T_2$			$T_j$			$T_r$			
průměry	$\bar{x}_1$		$\bar{x}_2$			$\bar{x}_j$			$\bar{x}_r$			

kde  $\sum U_A$  značí součty úrovní faktoru  $A$  a  $\sum U_B$  součty úrovní faktoru  $B$

Tabulka 3.6: Matice dvoufaktorové analýzy

### 3.3. Časové řady

Při řízení složitých organizovaných procesů je základním problémem odhad důsledků přijímaných opatření. Jeho úspěšné řešení předpokládá v první řadě účelně organizovaná pozorování řízeného procesu, jehož výsledkem je zpravidla statistický soubor údajů umožňující hodnotit jak okamžitý stav, tak vývojové tendence. Výrazným rysem statistických souborů tohoto druhu je uspořádanost podle jediného třídícího znaku (proměnné). Takto organizované soubory se nazývají statistické řady. Podle povahy třídícího znaku jsou statistické řady členěny na věcné, prostorové a časové.

**Věcné řady** vznikají setříděním údajů o sledovaných statistických jednotkách z hlediska věcného znaku. Příkladem věcné řady může být spotřeba normohodin specializované práce k provádění prohlídek určitého druhu — věcný znak (proměnná). Shodnými znaky jsou v tomto případě příslušná jednotka a výcvikový rok (znaky prostorové a časové).

**Prostorové řady** charakterizují zkoumané procesy z hlediska prostorového při časové a věcné homogenitě. Prostorovou řadou je např. počet poruch techniky z viny technického personálu (věcný znak) u různých jednotek brigády (prostorový znak) ve výcvikovém roce (časový znak).

**Časové řady** odrážejí vliv časového faktoru při věcné a prostorové homogenitě. Jsou rovněž známy pod jménem **dynamické** nebo **vývojové**, případně **chronologické** řady. Příkladem časové řady je spotřeba náhradních dílů v jednotlivých měsících výcvikového roku u jednotky.

#### 3.3.1. Klasifikace a jednoduché charakteristiky časových řad

Podle registrovaných údajů jsou časové řady rozlišovány na řady:

- absolutních veličin,
- odvozených veličin.

Proměnnou řadu absolutních veličin může být počet skladovaných náhradních dílů určitého druhu nebo počet kázeňských přestupků apod. Odvozenou veličinou je průměrný počet poruch na provozní hodinu nebo koeficient provozuschopnosti.

Druhým třídícím hlediskem časových řad je způsob vyjádření proměnné časové řady vzhledem k časové ose. Pokud je tento ukazatel vyčíslován k určitému okamžiku, půjde o **okamžikovou** časovou řadu. Časovou řadu tohoto druhu tvoří například přehled o hlášení provozuschopnosti letecké techniky nebo stav zásob k datu inventarizace.

Naproti tomu v případě postupného vyčíslování proměnné za určitý časový interval vzniká **intervalová** časová řada. Typickými příklady intervalových časových řad jsou přehledy počtu vzletů, hodin provozu nebo počtu oprav v jednotlivých měsících výcvikového roku.

#### 3.3.2. Intervalové časové řady

Jak již bylo naznačeno, tak údaje intervalových časových řad se vztahují vždy k určitému, přesně vymezenému časovému období. Konkrétní hodnota proměnné bude přitom závislá na délce intervalu sledování. Z toho plyne i důležitý předpoklad srovnatelnosti intervalových řad: a sice stejná délka časových intervalů.

Při nestejně dlouhých časových intervalech je nutné údaje přepočítávat na průměry za menší časové úseky nebo se všechny údaje přepočítávají na stejně dlouhý úsek.

Po formální stránce je možné intervalovou časovou řadu sestavit následujícím postupem. Časové okamžiky vymežující intervaly na časové ose jsou označeny posloupností:

$$t_0, t_1, t_2, \dots, t_i, \dots, t_n$$

Délka  $i$ -tého časového intervalu bude:

$$\nu_i = t_i - t_{i-1}$$

a jeho střed

$$t'_i = \frac{1}{2}(t_i - t_{i-1}) .$$

Jestliže nyní bude proměnná časové řady vyčíslována pro celý úsek od počátku až po zvolený časový okamžik  $(t_0, t_i)$ , vznikne tzv. kumulativní časová řada ve formě:

časový okamžik	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$\dots$	$t_i$	$\dots$	$t_n$
proměnná	$Y_0$	$Y_1$	$Y_2$	$\dots$	$Y_i$	$\dots$	$Y_n$

Mezi jednotlivými členy této řady bude zřejmě platit vztah

$$Y_i > Y_{i-1}$$

půjde tedy o časovou řadu neklesající, přičemž

$$Y_0 = 0$$

Druhou možností je vyjadřovat hodnotu sledované proměnné v intervalu  $(t_{i-1}, t_i)$ . Označí-li se odpovídající hodnota proměnné  $y_i$  a přiřadí-li se ke středu intervalu, vznikne intervalová řada běžných hodnot:

hranice intervalů	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$\dots$	$t_{i-1}$	$t_i$	$\dots$	$t_{n-1}$	$t_n$
středy intervalů	$t'_1$	$t'_2$	$\dots$	$t'_i$	$\dots$	$t'_n$			
proměnná	$y_1$	$y_2$	$\dots$	$y_i$	$\dots$	$y_n$			

Mezi proměnnými obou řad bude platit vztah

$$Y_i = \sum_i y_i \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, n$$

Kvantitativní úroveň intervalových řad je možné obecně vyjadřovat průměrováním nebo součty. Zvláště výhodné je využívání kumulativních časových řad, poněvadž hodnoty proměnné mají přímou praktickou interpelaci. Pro stanovení průměru intervalové řady běžných hodnot platí vztah

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_i y_i \quad (15)$$

vzorec 2/110 kde  $n$  — počet intervalů.

V případě nestejně délkou časových intervalů je třeba použít váženého aritmetického průměru

$$\bar{y} = \frac{\sum_i y_i \cdot \nu_i}{\sum_i \nu_i} \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, n$$

kde  $\nu_i$  — délka  $i$ -tého intervalu.



### 3.3.3. Okamžikové časové řady

Na rozdíl od intervalových řad jsou hodnoty proměnné okamžikových řad vztahovány k tzv. rozhodnému okamžiku. Příkladem mohou být údaje o stavu zásob udávané ke dni inventarizace. Součty či jiné kumulativní ukazatele zpravidla nemají u těchto řad praktickou interpretaci. Z formálního hlediska je okamžiková časová řada vymezena posloupností časových okamžiků a jim odpovídajících hodnot proměnné, tedy

časový okamžik	$t_1$	$t_2$	$\dots$	$t_i$	$\dots$	$t_n$
proměnná	$y_1$	$y_2$	$\dots$	$y_i$	$\dots$	$y_n$

Úlohu zobecněného ukazatele kvantitativní úrovně okamžikové časové řady plní tzv. **chronologický průměr**. Pojetí tohoto ukazatele vyplyne nejprve z příkladu.

#### Příklad 3.6.

Z údajů o evidenci stavu pohonných hmot u jednotky je možné sestavit okamžikovou řadu v podobě tabulky 3.7

Termín	1.10.	1.11.	1.12.	1.1.	1.2.	1.3.
Stav zásob PHM [ $m^3$ ]	428	526	464	382	516	452
	1.4.	1.5.	1.6.	1.7.	1.8.	1.9.
	410	560	530	483	543	551

Tabulka 3.7: Stav PHM ve výcvikovém roce

Budou-li se zjišťovat průměrné stavy zásob PHM v určitých obdobích, je třeba vycházet z průměrných stavů v jednotlivých měsících. Průměrný stav např. v měsíci říjnu bude:

$$\bar{y}_{10} = \frac{y_{10} + y_9}{2} = \frac{428 + 526}{2} = 477$$

Chronologický průměr za celé období je obecně určen vztahem:

$$\bar{y}_{ch} = \frac{\frac{y_1+y_2}{2} + \frac{y_2+y_3}{2} + \dots + \frac{y_{n-1}+y_n}{2}}{n-1} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + \dots + \frac{1}{2}y_n}{n-1} \quad (16)$$

Pro první polovinu výcvikového roku bude pak průměrná úroveň zásob PHM

$$\bar{y}_{ch} = \frac{\frac{1}{2}428 + 526 + 464 + 382 + 516 + \frac{1}{2}452}{6-1} = 465,6m^3$$

Při tomto výpočtu byl však zanedbán rozdílný počet dní v jednotlivých měsících. Pokud by toto zjednodušení nebylo přijatelné, používá se váženého chronologického průměru. Průměry jednotlivých intervalů je třeba v tomto případě násobit odpovídající délkou. Obecně je vážený chronologický průměr určen vztahem

$$\bar{y}_{ch} = \frac{\frac{y_1+y_2}{2} \cdot \nu_1 + \frac{y_2+y_3}{2} \cdot \nu_2 + \dots + \frac{y_{n-1}+y_n}{2} \cdot \nu_n}{\sum \nu_i}$$

kde  $\nu_1, \nu_2, \dots, \nu_n$  jsou délky časových intervalů.

Chronologický průměr stavu zásob PHM s uvážením rozdílného počtu dní v měsíci bude:

$$\bar{y}_{ch} = \frac{477.31 + 495.30 + 423.31 + 449.31 + 484.28 + 431.31}{31 + 30 + 31 + 31 + 28 + 31} = 459,2m^3$$

### 3.3.4. Charakteristiky dynamiky časových řad

Dynamikou vývoje časových řad se rozumí vývoj změn hodnot proměnné. Tyto změny jsou vyjádřeny pomocí různých charakteristik, jejichž výpočet vychází ze dvou po sobě jdoucích hodnot proměnných. Nebude proto rozdíl při stanovení charakteristik dynamiky mezi intervalovými a okamžikovými řadami. Je-li tedy řada formálně zapsána tabulkou:

$t_0$	$t_1$	$\dots$	$t_i$	$\dots$	$t_n$
$y_0$	$y_1$	$\dots$	$y_i$	$\dots$	$y_n$

je možné použít charakteristiky v podobě řady absolutních přírůstků. Pro  $i$ -tý člen této řady platí

$$\Delta'_i = y_i - y_{i-1} \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, n \quad (17)$$

Mimo této charakteristiky se používají přírůstky vyšších řádů. Jde pak o řady druhých a vyšších diferencí. Pro řadu druhých diferencí bude platit

$$\Delta''_i = \Delta'_i - \Delta'_{i-1} \quad (18)$$

Druhé a vyšší diference mají význam při analýze rostoucích časových řad a prakticky představují míru zrychlení růstu časové řady. Při zkoumání řad tohoto druhu je třeba dbát na to, aby časové intervaly měly stejnou délku. V opačném případě je nutné provést přepočítání na jednotkový časový interval.

Pro řadu absolutních přírůstků — prvních diferencí se pro tento přepočítání používá vztahu:

$$\Delta'_i = \frac{y_i - y_{i-1}}{t_i - t_{i-1}}$$

Řadu absolutních přírůstků je možné rovněž hodnotit z hlediska úrovně, a to prostřednictvím **průměrného absolutního přírůstku**, pro který platí:

$$\bar{\Delta} = \frac{1}{n} \sum_i \Delta_i \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, n \quad (19)$$

U nestacionárních řad se používá mimo druhých a vyšších diferencí řady **relativních přírůstků**. Relativní přírůstky poskytují informaci o rychlosti růstu časové řady. Obecný vztah pro  $i$ -tý člen řady relativních přírůstků je

$$k'_i = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} = \frac{y_i}{y_{i-1}} - 1 \quad (20)$$

Tato charakteristika se často používá v procentním vyjádření pod názvem **tempo přírůstku**, pro které platí:

$$t'_i = k'_i \cdot 100 \quad (21)$$

Velmi často používanou charakteristikou je **koeficient růstu**, pro který platí

$$k'_i = \frac{y_i}{y_{i-1}} \quad (22)$$

V procentním vyjádření se používá pod názvem tempo růstu

$$t_i = k_i \cdot 100 \quad (23)$$

Souhrnnou charakteristikou úrovně řady koeficientů růstu je průměrný koeficient růstu

$$\bar{k} = \sqrt[n]{k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n}$$

který je geometrickým průměrem individuálních koeficientů. Pro praktický výpočet je účelné tento vztah upravit do tvaru

$$\bar{k} = \sqrt[n]{\frac{y_1}{y_0} \cdot \frac{y_2}{y_1} \cdot \dots \cdot \frac{y_n}{y_{n-1}}} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}} \quad (24)$$

### Příklad 3.7.

Úroveň technologické kázně a technické připravenosti příslušníků ILS je mj. hodnocena ukazatelem počtu letových hodin, připadajících na výskyt poruchy a viny technického personálu.

Výsledky dosažené u letecké jednotky jsou uvedeny v tabulce ( 3.8)

Výcvikový rok	1989–90	1990–91	1991–92	1992–93	1993–94	1994–95
Počet letových hodin na poruchu z viny ILS	110,3	121,5	126,3	128,1	149,1	163,2
	1995–96	1996–97	1997–98	1998–99	1999–00	
	178,1	192,4	199,3	201,4	218,3	

Tabulka 3.8: Přehled výsledků letecké jednotky

Je třeba určit charakteristiky dynamiky vývoje sledovaného ukazatele. Ke stanovení potřebných charakteristik použijeme tabulku (3.9)

Průměrný koeficient růstu sledovaného ukazatele se zjistí za pomoci vztahu (24), tedy

$$\bar{k} = \sqrt{\frac{218,3}{110,3}} = 1,0706$$

průměrné tempo růstu bude

$$\bar{t} = \bar{k} \cdot 100 = 1,0706 \cdot 100 = 107,6$$

pro průměrný koeficient přírůstku platí:

$$\bar{k}' = \bar{k} - 1 = 1,0706 - 1 = 0,0706$$

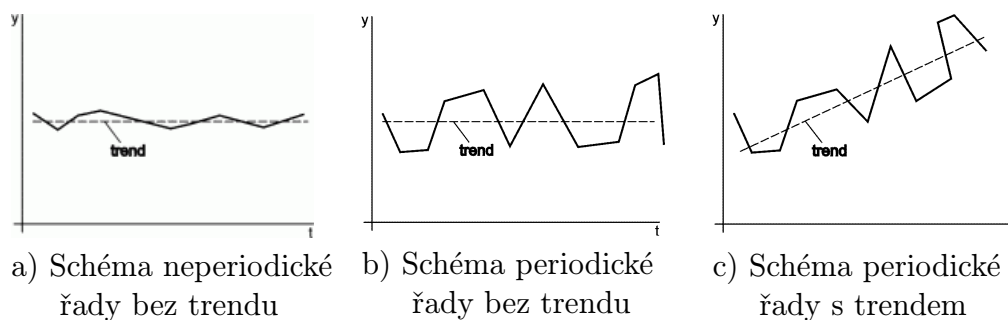
Výcvikový rok	A	B	C	D	E	F
	$y_i$	$\Delta'_i$	$k_i$	$t_i$	$k'_i$	$t'_i$
1989–1990	110,3					
1990–1991	121,5	11,2	1,10	110	0,10	10
1991–1992	126,3	4,8	1,04	104	0,04	4
1992–1993	128,1	1,8	1,01	101	0,01	1
1993–1994	149,1	21,0	1,16	116	0,16	16
1994–1995	163,2	14,1	1,09	109	0,09	9
1995–1996	178,1	14,9	1,09	109	0,09	9
1996–1997	192,4	14,3	1,08	108	0,08	8
1997–1998	199,3	6,9	1,04	104	0,04	1
1998–1999	201,4	2,1	1,01	101	0,01	1
1999–2000	218,3	16,9	1,08	108	0,08	8

kde A – počet letových hodin na poruchu z viny ILS  
 B – Absolutní přírůstky  
 C – Koefficient růstu  
 D – Tempo růstu  
 E – Koefficient přírůstku  
 F – Tempo přírůstku

Tabulka 3.9: Výpočet charakteristik časové řady

### 3.3.5. Popis trendové závislosti

K posuzování celkového směru vývoje časové řady a zejména pak ke konstrukci předpovědi průběhu je zapotřebí znát trendovou závislost nebo stručněji trend. První rámcovou představu o směru vývoje časové řady a tím i o trendu lze získat již při vhodném grafickém znázornění, viz obr. 3.2



Obrázek 3.2: Některé typy časových řad

Jestliže proměnná časové řady vykazuje pouze náhodné odchylky od jistého stá-

lého průměru, pak jde o **neperiodickou časovou řadu** bez trendu. V případě, že toto kolísání má významné odchylky s určitou pravidelností, půjde o časovou řadu **periodickou**. Periodická časová řada může být bez trendu nebo s trendem. Totéž platí i o neperiodických řadách, tzn. existují neperiodické časové řady s trendem i bez trendu.

Z této stručné klasifikace časových řad z hlediska charakteru jejich vývoje plynou tři důležité charakteristiky — trend, periodické kolísání, náhodné kolísání.

**Trend** je dlouhodobá vývojová tendence proměnné veličiny časové řady. Trend je možné si představit jako spojitou čáru, kolem které oscilují konkrétní hodnoty proměnné.

**Periodické kolísání** tvoří tu složku konkrétní hodnoty proměnné, která je vyvolávána periodicky se opakujícími vlivy. Typickým představitelem těchto vlivů je sezónní kolísání vyvolané změnou klimatických podmínek v průběhu roku.

**Náhodné kolísání** nelze vysvětlit ani trendem ani periodicitou. Případá na vrub náhodných vlivů, jako jsou chyby měření nebo výrobní odchylky apod.

Podstatou stanovení trendu je odstranění vlivu všech vedlejších příčin působících na vývoj časové řady. Výsledkem tohoto postupu je tzv. vyrovnávání časové řady. Při vyrovnávání jsou zjišťované neboli empirické hodnoty proměnné  $y_i$  nahrazeny teoretickými hodnotami  $y'_i$ . Teoretické hodnoty odpovídají pak přijatému zjednodušení časové řady ve formě modelu trendu. Při vyrovnávání časových řad se používá některé ze tří skupin metod, a to: grafické metody vyrovnávání, mechanické vyrovnávání, analytické vyrovnávání.

**Grafické metody** vyrovnávání jsou založeny na různých postupech grafického interpolování. Empirickými hodnotami časové řady je prokládána zpravidla přímka. Jde o velmi rychlý způsob vyrovnávání, ovšem za cenu dosti značného zjednodušení.

**Mechanické vyrovnávání** se provádí nejčastěji tzv. **klouzavými** průměry. Podstatou je nahrazení empirických hodnot časové řady řadou po sobě následujících klouzavých průměrů. Tímto postupem dochází ke stírání nahodilostí a zvýraznění trendu časové řady.

**Analytické vyrovnávání** spočívá v nalezení matematického modelu, který by nejlépe vystihoval průběh empirických hodnot. Výhodou analytického vyrovnání je vyjádření trendu funkční závislosti, která navíc umožňuje provádět extrapolaci, tedy předvídat vývoj časové řady.

## Vyrovnávání klouzavými průměry

Jak již bylo naznačeno, je podstatou této metody nahrazení řady empirických hodnot řadou průměrů. Každá vyrovnávací hodnota  $y'_i$  se určuje jako průměr z hodnoty vyrovnávané  $y_i$  určitého počtu hodnot, které vyrovnávané hodnotě předcházejí a stejného počtu hodnot, které po ní následují. Bude-li se tedy vyrovnávat empirická

hodnota  $y_i$ , je třeba nejprve zvolit počet členů řady  $m$ , vymežující úsek pro výpočet průměru. Orientace úseku v ose časové řady pak bude

$$\overbrace{y_{i-m}, \dots, y_{i-2}, y_{i-1}, y_i}^m, \overbrace{y_{i+1}, y_{i+2}, \dots, y_{i+m}}^m$$

Součet členů řady empirických hodnot na tomto úseku obsahujícím  $2m + 1$  členů je klouzavý úhrn  $s_i$ , takže:

$$s_i = y_{i-m} + y_{i-m+1} + \dots + y_{i-1} + y_i + y_{i+1} + \dots + y_{i+m}$$

Následující klouzavý úhrn bude počítán opět pro  $2m+1$  členů, ale s posunem o jeden člen doprava, tj.

$$s_{i+1} = y_{i-m+1} + y_{i-m+2} + \dots + y_{i+m+1}$$

Porovnáním obou vztahů se dospěje k výrazu, který podstatně usnadňuje výpočet klouzavých úhrnů ve tvaru

$$s_{i+1} = s_i + (y_{i-m+1} - y_{i-m}) \quad (25)$$

Empirické hodnoty  $y_i$  je nyní možné nahradit vyrovnávací hodnotou  $y'_i$  v podobě klouzavého průměru na základě vztahu

$$y'_i = \frac{s_i}{2m + 1} \quad (26)$$

Při vyrovnávání časové řady klouzavými průměry se zároveň předpokládá, že se proměnná v úseku  $(-m, m)$  mění lineárně. Samozřejmě to ale neznamená, že trend časové řady je lineární. Jak plyne z podstaty této metody, není nutné, aby vyrovnávaná časová řada splňovala nějaké zvláštní předpoklady. Možným úskalím je pouze volba délky časového úseku při výpočtu klouzavých průměrů, tj. velikosti  $m$ . Řešení tohoto problému má svá specifika u neperiodických a periodických časových řad.

Volbu velikosti  $m$  u neperiodických časových řad je vhodné provést na základě porovnání několika variant. Vybírá se taková, která věrněji vystihuje empirickou časovou řadu. Pro ilustraci je uveden příklad tohoto typu, ze kterého současně vyplyne i vhodná technika výpočtu klouzavých průměrů pomocí klouzavých úhrnů.

### Příklad 3.8.

Počet vojáků základní služby, kteří dosáhli výborného a velmi dobrého hodnocení u zkoušek k získání odbornosti u praporu, je uveden v tabulce 3.10.

rok	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
počet výborných	24	31	40	27	41	42	39	48
a velmi dobrých	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
výsledků zkoušek	59	61	51	68	73	79	88	

Tabulka 3.10: Výsledky hodnocení u zkoušek

K posouzení vývojové tendence v prospěchu u zkoušek se provede vyrovnání řady empirických hodnot  $y_i$  pomocí klouzavých průměrů. Délka úseku pro výpočet klouzavého průměru je volena alternativně:

- $m = 1$ , tzn. úsek bude období tří let,
- $m = 2$ , tzn. úsek bude období pěti let.

V případě tříletého období se empirické hodnoty vyrovnávají klouzavými průměry  $y'_{i,3}$  vypočítávanými z klouzavého úhrnu v daném období  $s_{i,3}$ . První člen této řady pak bude

$$s_{2,3} = y_1 + y_2 + y_3 = 24 + 31 + 40 = 95$$

$$y'_{2,3} = \frac{95}{3} = 31,7$$

Analogický postup výpočtu bude pro pětileté úseky. Výpočet je možné bezprostředně provést ve vhodně uspořádané tabulce (viz tabulka 3.11),

rok	$t_i$	$n$ $y_i$	Klouzavé úhrny		Klouzavé průměry	
			tříleté $s_{i,3}$	pětileté $s_{i,5}$	tříleté $y'_{i,3}$	pětileté $y'_{i,5}$
1985	1	24				
1986	2	31	95		31,7	
1987	3	40	98	163	32,7	32,6
1988	4	27	108	181	36,0	36,2
1989	5	41	110	189	36,7	37,8
1990	6	42	122	197	40,7	39,4
1991	7	39	129	229	43,0	45,8
1992	8	48	146	249	48,7	49,8
1993	9	59	168	258	56,0	51,6
1994	10	61	171	287	57,0	57,4
1995	11	51	130	312	60,0	62,6
1996	12	68	182	332	64,0	66,4
1997	13	73	220	359	73,3	71,8
1998	14	79	240		80,0	
1999	15	88				

kde  $n$  je počet výborných a velmi dobrých výsledků.

Tabulka 3.11: Výpočet klouzavých úhrnů a průměrů

Z výpočtové tabulky vyplývá rovněž nezanedbatelný důsledek tohoto způsobu vyrovnávání, kterým je nižší počet členů vyrovnávající řady. Při vyrovnání tříletými klouzavými průměry nebyla vyrovnána první a poslední hodnota empirické řady. U řady pětiletých klouzavých průměrů to byly první a poslední dvě hodnoty. Z toho lze vyvodit obecný závěr, že čím větší časový úsek je zvolen pro výpočet klouzavých průměrů, tím větší počet hodnot empirické řady zůstane nevyrovnán. Získaná řada vyrovnaných

hodnot bude kratší. U časových řad s menším počtem členů budeme proto volit tyto úseky co nejkratší. V této souvislosti je také třeba připomenout, že při volbě kratších časových úseků je popis zkoumané časové řady výstižnější. Svědčí o tom grafické zobrazení výsledků z uvedeného příkladu. Křivka tříletých klouzavých průměrů věrněji zobrazuje výkyvy řady empirických hodnot oproti křivce pětiletých klouzavých průměrů (viz obr. 3.3).



Obrázek 3.3: Vyrovnaní časové řady klouzavými průměry o různé délce úseku

Odlišná bude situace při volbě délky časového úseku výpočtu klouzavého průměru v případě periodických časových řad. Jistě není třeba dokazovat, že s pomocí klouzavého průměru je možné vystihnout trend pouze tehdy, když se interval  $(-m, m)$  kryje s délkou periody kolísání. Při respektování tohoto požadavku se může ale vyskytnout problém, jehož jádrem je skutečnost, že klouzavý průměr se počítá z lichého počtu hodnot. Naproti tomu ale délka periody může obsahovat sudý počet členů řady. Typickým příkladem jsou sezónní výkyvy v průběhu ročního období, tj. dvanácti měsíců. U čtvrtletních výkyvů jsou pak úseky čtyř měsíců. Východiskem je výpočet klouzavého průměru z počtu hodnot o jednotku vyšší, než kolik obsahuje perioda. První a poslední hodnotě se přitom přiřazuje poloviční váha. Tento klouzavý průměr se označí  $y'_{i,c}$  a platí pro něj vztah

$$y'_{i,c} = \frac{\frac{1}{2}y_{i-m} + y_{i-m+1} + \dots + y_i + \dots + \frac{1}{2}y_{i+m}}{2m + 1} \quad (27)$$



Klouzavé průměry počítané s pomocí tohoto vzorce jsou také označovány jako **centrované**. Lze je rovněž získat tak, že se nejprve vypočtou klouzavé průměry z počtu  $2m$  hodnot a potom se ze dvou sousedních klouzavých průměrů určí aritmetický průměr. Tento postup se nejčastěji používá a bude ilustrován na příkladě popisu periodicity v poslední stati této kapitoly.

Hrubou informaci o vývojové tendenci periodické časové řady poskytuje již řada klouzavých úhrnů. Poměrně rozšířeným se stalo používání tzv. **Z–diagramu**. Název je odvozen ze vzhledu grafických závislostí, kterých se při konstrukci tohoto diagramu používá. Analyzovaná časová řada (intervalová) je zakreslována ve trojí formě:

- běžné hodnoty,
- kumulativní,
- vyrovnaná klouzavými úhrny.

Na vodorovné ose souřadné soustavy jsou vymezeny časové intervaly řady. Vzhledem k výraznému rozdílu hodnot kumulativní řady a řady klouzavých úhrnů od řady běžných hodnot se vynášejí zpravidla dvě svislé stupnice s rozdílným modulem. Řada běžných hodnot se zobrazuje jako polygon — hodnoty proměnné jsou vynášeny nad středy intervalů. Řada klouzavých úhrnů a kumulativní řada jsou zobrazeny obdobně, avšak hodnoty proměnných jsou vynášeny nad horními hranicemi intervalů. Využití této metody analýzy časové řady je dokumentováno na příkladě.

### Příklad 3.9.

V leteckém opravářském závodě je sledován objem vícepráce při provádění generálních oprav. Zjištěné údaje jsou evidovány v podobě tabulky 3.12. Je třeba zjistit vývojovou tendenci sledovaného ukazatele.

rok	měsíc					
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
1995	221,7	223,4	256,3	264,1	282,3	274,9
1996	245,6	240,8	277,1	280,9	291,1	287,4
	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1995	264,3	261,9	241,2	225,9	214,1	228,1
1996	276,2	272,1	255,1	232,7	217,9	236,4

Tabulka 3.12: Objemy vícepráce při generálních opravách

Při posouzení vývojové tendence této řady je třeba vzít v úvahu, že proměnná může být ve značné míře ovlivněna sezónností. Svědčí o tom průběh řady běžných hodnot (viz. obr. 3.4), zvláště pak v grafické podobě (čára „a“) i průběh kumulativních hodnot (čára „b“). Podkladem pro vyvození závěru o vývojové tendenci se ale může stát řada klouzavých úhrnů (čára „c“). Protože jde o periodickou řadu s výrazným vlivem sezónnosti, je třeba klouzavé úhrny počítat s roční periodou. Při výpočtu jednotlivých členů klouzavých úhrnů pro rok 96 se použije (25). Pro stanovení lednového klouzavého úhrnu se tedy použije úhrnu k prosinci 1995, takže:

$$s_{I.1996} = s_{XII.1995} + (y_{I.1996} - y_{I.1995}) = 2958,2 + 23,9 = 2982,1$$

měsíc	Řada běžných hodnot		Rozdíly	Křivka <b>b</b>	Křivka <b>c</b>
	1995	křivka <b>a</b> 1996		kumulativní řada 1996	řada klouz.úhrnů pro rok 1996
I.	221,7	245,6	23,9	245,6	2892,1
II.	223,4	240,8	17,4	486,4	2999,5
III.	256,3	277,1	20,8	763,5	3020,3
IV.	264,1	280,9	16,8	1044,4	3037,1
V.	282,3	291,1	8,8	1335,5	3045,9
VI.	274,9	287,4	12,5	1622,9	3058,4
VII.	264,3	276,2	11,9	1899,1	3070,3
VIII.	261,9	272,1	10,2	2171,2	3080,5
IX.	241,2	255,1	13,9	2426,3	3094,4
X.	225,9	232,7	6,8	2659,0	3101,2
XI.	214,1	217,9	3,8	2876,9	3105,0
XII.	228,1	236,4	8,3	3113,3	3113,3
Součty	2958,2	3113,3	155,1		

Tabulka 3.13: Výpočet hodnot pro konstrukci  $Z$ -diagramu

Únorový klouzavý úhrn bude:

$$s_{II.1996} = s_{I.1996} + (y_{II.1996} - y_{II.1995}) = 2982,1 + 17,4 = 2999,5$$

atd.

Postup výpočtu je zřejmý i z tabulky 3.13. Zobrazení  $Z$ -diagramu je na obr. 3.4.

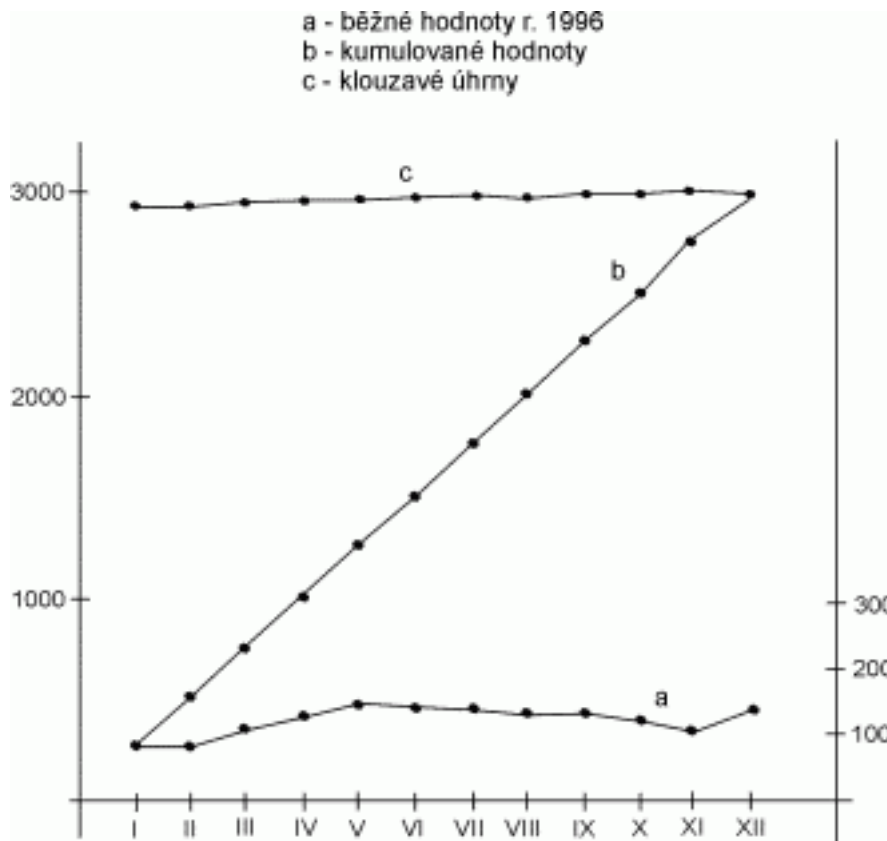
Z grafického znázornění řady klouzavých úhrnů je patrné, že objem vícepráce má stoupající, tj. negativní tendenci.

### Analytické vyrovnávání

Podstatnou nevýhodou mechanického vyrovnávání je použitelnost omezená pouze na úlohy interpolačního charakteru. Tyto postupy není vhodné používat pro extrapolaci trendu na více než jeden následující interval, kde lze ještě připustit lineární zjednodušení. Obecnou závislost trendu v podobě funkčního vztahu pro extrapolaci na delší období umožňuje stanovit metoda analytického vyrovnávání, a to ve dvou etapách:

1. odhad typu vyrovnávající funkce, tj. obecně  $y' = F(t)$ ;
2. stanovení velikosti parametrů vyrovnávající funkce.

K realizaci první etapy se s výhodou využívá charakteristik časových řad. Za vodítko lze přijmout tyto závěry:



Obrázek 3.4: Z–diagram vícepráce při provádění generálních oprav

- Pokud řada absolutních přírůstků neboli prvních diferencí nemá ani vzestupnou ani sestupnou tendenci, je možné předpokládat, že zkoumaná časová řada má lineární trend.
- Jestliže stejné vlastnosti jako v předchozím bodě vykazuje řada relativních přírůstků neboli koeficientů růstu, dá se předpokládat, že časová řada bude mít exponenciální trend.
- Jsou-li členy řady druhých diferencí zhruba konstantní, svědčí to o parabolickém trendu.

Ve druhé etapě se zpravidla používá metody nejmenších čtverců, a to obdobným způsobem jako při hledání koeficientů regresní funkce. Tyto postupy byly předmětem studia ve statistice, a proto nebudou v rámci těchto skript rozebírány.

### 3.3.6. Popis periodicity

Jednou ze zvláštností provozu bojové techniky je poměrně výrazná závislost na povětrnostních podmínkách. Odrazem této závislosti je ovlivňování tvorby některých sledovaných ukazatelů. Výrazné změny povětrnostních podmínek souvisí především se střídáním ročních období a lze je vysledovat i v průběhu jednotlivých měsíců. Poněvadž jde o změny cyklické, bude nutné některé sledované číselné ukazatele technického provozu pokládat za periodické časové řady. Příkladem takového ukazatele je plnění

plánu provozních hodin. Na rozdíl od neperiodických časových řad je třeba k popisu periodických časových řad používat specifických charakteristik.

Nejčastěji používanou charakteristikou periodicity jsou sezónní indexy, které umožňují posoudit průběh sezónnosti v průběhu roku. Metodika výpočtu sezónních výpočtů je poměrně dosti rozmanitá. Pro naše účely je postačující získávat sezónní indexy následujícím postupem. Empirické údaje z jednotlivých po sobě jdoucích časových úseků (např. měsíců) se srovnávají s průměrnou úrovní za období, ve kterém působí vliv sezónnosti (např. roční období). Rovněž je možné provádět srovnání zjištěných hodnot s odpovídajícími vyrovnanými hodnotami určenými klouzavými úhrny, průměry nebo metodou analytického vyrovnání. Z této stručné charakteristiky možného přístupu ke stanovení sezónních indexů je zřejmé, že spektrum použitelných výpočetních postupů je značně široké. K tomu je třeba dodat, že neplatí jednoznačná závislost, že čím je výpočet pracnější, tak jsou výsledky objektivnější.

Nastíněný postup získávání sezónních indexů vede v podstatě ke třem základním postupům výpočtu. Sezónní index je jako poměrové číslo vyjádřen tak, že v čitateli zlomku je vždy zjištěná empirická hodnota za dílčí období. Ve jmenovateli pak může být:

1. hodnota prostého aritmetického průměru připadající na dílčí období v příslušném roce;
2. odpovídající klouzavý průměr;
3. odpovídající hodnota získaná analytickým vyrovnáním.

rok	měsíc					
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
1994	107,5	314,5	176,6	263,0	418,8	444,2
1995	125,0	270,8	391,4	174,6	485,9	169,9
1996	96,3	230,5	198,2	637,3	397,7	524,6
1997	103,0	246,6	212,9	681,7	425,5	561,8
	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1994	312,6	332,2	304,6	240,6	183,7	101,4
1995	438,4	519,5	379,6	291,6	263,8	190,9
1996	508,2	494,9	441,6	332,9	218,9	224,8
1997	543,7	528,5	471,9	355,6	234,1	239,7

Tabulka 3.14: Podíl plnění ročního plánu náletu

Sezónní indexy se obvykle vyjadřují procentně. Po výpočtu sezónních indexů, ať se provádí kterýmkoliv způsobem, je další postup následující. Ze sezónních indexů a odpovídajících dílčích období v každém sledovaném roce se určí průměry. Tím se získá řada sezónních indexů oprostěná od náhodných kolísání. Na základě této řady je již

možné provádět rozbor významnosti vlivu sezónních výkyvů. Poněvadž jsou sezónní indexy vyjádřeny v procentech, má být jejich průměr na dílčí období roven 100. Při výpočtech se zpravidla dojde k výsledkům poněkud odchýleným (součty za několik dílčích období, např. za rok, by měly být 1200, za čtvrtletí 300) a proto je třeba provést dodatečnou úpravu.

### Příklad 3.10.

K objektivnějšímu plánování rozlétanosti letecké techniky v průběhu výcvikového roku je třeba stanovit, jaké podíly z plnění ročního plánu náletu připadají na jednotlivé měsíce. K dispozici jsou údaje za čtyři kalendářní roky uvedené v tabulce 3.14.

	1994	1995	1996	1997
celkem za rok	3199,7	3701,4	4305,9	4605,0
měsíční průměr	266,6	308,5	358,8	3583,8

Tabulka 3.15: Roční souhrny

Měsíc	Sezónní indexy roční				Sezónní indexy průměry 1994–1997	
	1994	1995	1996	1997	neopravené	opravené
I.	40,32	40,52	26,84	26,84	33,63	<b>33,63</b>
II.	117,97	87,78	64,24	64,25	83,56	<b>83,66</b>
III.	66,24	126,87	55,24	55,47	75,96	<b>75,96</b>
IV.	98,65	56,59	117,62	177,62	127,62	<b>127,82</b>
V.	157,09	157,50	109,45	110,87	133,73	<b>133,81</b>
VI.	166,62	55,07	146,21	146,38	128,57	<b>128,57</b>
VII.	117,25	142,11	141,64	141,66	135,67	<b>135,67</b>
VIII.	124,61	168,39	137,93	137,70	142,16	<b>142,16</b>
IX.	114,25	123,05	123,07	122,95	120,83	<b>120,83</b>
X.	90,25	94,52	92,78	92,65	92,55	<b>92,55</b>
XI.	68,90	85,51	61,00	60,99	69,10	<b>69,10</b>
XII.	38,03	51,88	62,65	62,45	56,25	<b>56,25</b>
Součet					1199,62	<b>1200</b>
Průměr						<b>100</b>

Tabulka 3.16: Výpočet sezónních indexů – „ruční“ korekce

Pro výpočet sezónních indexů na základě prostých průměrů se stanoví nejprve měsíční průměr pro jednotlivé roky — tabulka 3.15. V souladu s popisem výpočtu sezónního indexu bude např. sezónní index pro měsíc leden 1994 a 1995:

$$I_{I.1994} = \frac{107,5}{266,6} \cdot 100 = 40,32\%$$

$$I_{I.1995} = \frac{125}{308,5} \cdot 100 = 40,5\%$$

Po výpočtu sezónních indexů pro všechny měsíce v rozpětí let 1994–1997 se provede průměrování sezónních indexů. Lednový sezónní index (neopravený) bude pak

$$I_I = \frac{1}{4}(I_{I.1994} + I_{I.1995} + I_{I.1996} + I_{I.1997}) = \frac{1}{4}(40,32 + 40,5 + 26,8 + 26,8)33,6\%$$

Opravené hodnoty řady sezónních indexů se získají „ruční“ korekcí. Postup výpočtu je patrný z tabulky 3.16.

Měsíc	Řada klouzavých průměrů (centrovaných) $y'_{i,C}$			
	1994	1995	1996	1997
I.	—	262,97	350,28	372,55
II.	—	276,01	352,16	375,43
III.	—	286,94	353,72	378,09
IV.	—	292,19	358,02	380,29
V.	—	297,65	357,87	381,88
VI.	—	304,72	357,41	383,13
VII.	267,37	307,25	359,10	—
VIII.	266,28	304,38	360,05	—
IX.	273,41	294,65	361,34	—
X.	278,68	305,88	363,80	—
XI.	277,79	321,48	366,81	—
XII.	269,15	332,59	369,52	—

Tabulka 3.17: Výpočet sezónních indexů – klouzavé průměry

Při výpočtu sezónních indexů na základě klouzavých průměrů je třeba nejprve vypočítat hodnoty klouzavých průměrů. Provede se výpočet centrovaných klouzavých průměrů a s ohledem na roční periodu se volí  $m = 6$ . Získaná řada klouzavých průměrů bude tedy oproti řadě empirických hodnot o 12 členů kratší. Výpočet je možné provést tak, že jsou stanoveny klouzavé průměry z počtu  $2m$  hodnot a potom ze dvou sousedních je určen klouzavý průměr, a to jako prostý průměr. První klouzavý průměr z ročního období bude:

$$y'_{VI.} = \frac{3199,7}{12} = 266,4$$

Sousední klouzavý průměr bude pak vypočítán s využitím vztahu (25), takže

$$y'_{VII.} = \frac{3199,7 + (125 - 107,5)}{12} = 268,1$$

Centrovaný klouzavý průměr bude vyrovnávat červencovou hodnotu roku 1994 a bude tedy

$$y'_{VII.C} = \frac{1}{2}(y'_{VI.} + y'_{VII.}) = \frac{1}{2}(266,64 + 268,1) = 267,37$$

Zjištěné klouzavé průměry jsou v tabulce 3.17.

Nyní je možné počítat sezónní indexy pro jednotlivé měsíce. Prvním členem řady sezónních indexů bude

$$I_{VII.1994} = \frac{312,6}{267,3} \cdot 100 = 116,92$$

Další postup výpočtu je analogický výše uvedenému postupu a je patrný z tabulky 3.18.

Měsíc	Sezónní indexy roční				Sezónní indexy průměry 1994–1997	
	1994	1995	1996	1997	neopravené	opravené
I.	—	47,53	27,49	27,65	34,22	<b>34,22</b>
II.	—	98,11	65,45	65,68	76,41	<b>76,78</b>
III.	—	136,40	56,03	56,31	82,91	<b>83,91</b>
IV.	—	59,76	178,01	179,26	138,96	<b>140,96</b>
V.	—	163,25	110,87	111,42	128,60	<b>131,60</b>
VI.	—	55,76	146,78	146,63	116,39	<b>120,39</b>
VII.	116,92	142,69	141,52	—	133,71	<b>134,74</b>
VIII.	124,76	170,67	137,45	—	144,29	<b>144,29</b>
IX.	111,41	128,83	122,21	—	120,82	<b>120,82</b>
X.	86,34	95,33	91,51	—	91,06	<b>91,06</b>
XI.	66,13	82,06	59,68	—	69,29	<b>69,29</b>
XII.	37,67	57,39	60,84	—	51,97	<b>51,97</b>
Součet					1188,63	<b>1200</b>
Průměr					99,05	<b>100</b>

Tabulka 3.18: Výpočet sezónních indexů

Výpočet sezónních indexů na základě ročních průměrů přes svoji jednoduchost má značnou nevýhodu v tom, že neodstraňuje vliv trendu. Tento vliv se projevuje při stoupajícím trendu jistým podhodnocením sezónních indexů v počátečních měsících sledovaných ročních období. V posledních měsících dochází naopak k nadhodnocení. V případě, že jde o sestupnou trendovou závislost, jde o opačné tendence.

**Problémy ke studiu:**

1. Vysvětlete význam statistiky v rozhodování.
2. Objasněte praktickou využitelnost testování statistických hypotéz.
3. Význam faktorové analýzy pro modelování rozhodovacího problému.
4. Vysvětlete základní modely časových řad.

**Literatura:**

1. BLACK, J. M.: *Jak rozvíjet schopnosti vedoucího*. Praha, A – Revue 1968
2. DĚDINA, J. – FOTR, J: *Manažerské rozhodování*. Praha, Ekopress 1997
3. POMAZAL, R.: *Metody řízení v leteckém provozu*. (skripta) Brno, VA 1990
4. WISNIEWSKI, M.: *Metody manažerského rozhodování*. Praha, GRADA 1996
5. ZAHRADNÍK, J. – BAUER, J.: *Základy managementu*. (skripta) Praha, ČVUT 1995



## 4. Projektový management

### 4.1. Úvod do projektového a programového managementu

V souvislosti s dynamickým růstem složitosti a vzájemné interakce všech aspektů společenského a hospodářského života vznikají požadavky na metody a disciplíny, které umožňují řešit nové úkoly i problémy a jednou z nich je projektový management (PM). Tvorba organizačních struktur se v minulosti zaměřovala hlavně na struktury útvarů a funkčních míst. Zrekapitulujme si nejprve ve stručnosti hlavní směr vývoje těchto struktur:

- Jako první se objevila struktura **liniová**. Zde je bez výjimek ctěna zásada jediného přímého nadřízeného, který osobně řídí své přímé podřízené a osobně za ně odpovídá. Vazby podřízenosti probíhají vertikálně a podle odborných funkcí (technická, ekonomická, personální atd.).
- Protože se řízení v průběhu času stále komplikovalo, nemohl na určitých pozicích vedoucí zvládat celou odbornou problematiku osobně. Proto si vedoucí vytvořil štáb lidí, mezi které rozdělil odborné problémy. Ti jednak vedoucímu připravovali podklady pro rozhodování vůči liniově podřízeným vedoucím, jednak tyto liniově podřízené útvary sami v určeném rozsahu metodicky řídí (struktura **liniově–štábní**).
- Nadějná se zdála být **maticová struktura**. V této struktuře se měla ještě více oddělit složka metodická od věcného řízení. To znamená, že každý výkonný pracovník měl mít vedoucího, který by mu poskytoval materiální a metodické prostředky pro jeho práci (říkal **JAK**) a vedoucího, který by určoval obsah a termíny práce (říkal **KDO, CO, KDY**). Naděje vkládaná do tohoto typu struktury se však příliš nepotvrdila a vývoj směřoval k dalšímu typu struktury.
- Poslední typ struktury je struktura **procesní**, kde převládá řízení podle procesů (obecně: systém činností využívající zdroje pro přeměnu vstupů na výstupy). Organizační struktura je velmi pružná a mění se podle toho, jak se mění úkoly (zakázky) organizace.

Zejména v posledním desetiletí se od problému **KDO** je **KOMU** a **JAK** vertikálně podřízen přechází k problému návaznosti jednotlivých činností na horizontální úrovni. Neznamená to, že už by nezáleželo na vhodné podřízenosti útvarů a pracovních míst, ale tato záležitost se už považuje za samozřejmou a postupuje se dále.

Proč se nyní klade největší důraz na horizontální (procesní) vazby?

- S technickým pokrokem se stávají **složitější** veškeré procesy spojené s vývojem, výrobou, prodejem a dalšími oblastmi činností. Jsou-li složitější, nemohou probíhat na základě intuice jednotlivých zúčastněných pracovníků, ale musí být optimalizovány inženýrskými metodami a podporovány informačními systémy.
- S rozvojem konkurence se stává rozhodující **rychlost** průběhu procesů, zejména při vývoji a uvádění výrobků na trh, při zajišťování servisu apod. Proto je třeba hledat možnost jednak zkracování jednotlivých etap, jednak překrývání jednotlivých etap.

- Se zaváděním systémů **řízení kvality** vstupuje do hry otázka přesné určení procesů — popisují se pomocí textů, vývojových diagramů a matic zodpovědnosti. Přijímá se filozofie, že vybrané procesy musejí být analyzovány, racionalizovány a písemně kodifikovány.
- V dřívější době byli pracovníci méně motivováni k samostatné práci a byli zvyklí zpovídat se z výsledků své práce vždy nadřizovaným. Konstruktor se tedy z nesplněného úkolu zpovídal vedoucímu konstrukce a ten, protože šlo o pověst celého útvaru konstrukce, jej většinou před ostatními zaštil — i vůči navazujícím útvarům, např. technologii. V moderní firmě cítí konstruktor, že se musí zpovídat technologovi, který v návaznosti na jeho konstrukční řešení zpracuje technologický postup pro výrobu. Procesní řízení zde tedy ve spojení s **personální motivací** umožňuje každému pracovat tak, aby uspokojoval co nejlépe a co nejdříve články navazující na jeho práci.

Obecně lze ale také říci, že funkce každé organizace obsahují rutinní činnosti a projekty. Tyto aktivity (procesy) sice sdílejí některé společné vlastnosti (jsou prováděny lidmi, mají omezené zdroje, jsou plánovány, organizovány, kontrolovány), ale zásadně se liší tím, že **rutinní činnosti** jsou průběžné a opakované, zatímco **projekty** jsou dočasné a jedinečné. Projekt je tedy časově vymezená aktivita k dosažení jedinečného produktu nebo služby, a to s vyčleněnými zdroji (tj. jedinečný proces). Časové vymezení znamená, že projekt má stanovený termín ukončení i zahájení (nemusí být ale stanoven, pokud vyplývá jednoznačně např. z disponibilních zdrojů). Jedinečnost projektu znamená, že není opakováním již dříve realizovaného, i když třeba ve stejné kategorii (např. staví se mnoho domů, ale každý na jiném místě, s jiným investorem, dodavatelem, termínem, designem atd.). Jedinečnost ale nemusí znamenat, že se jedná jen o jeden produkt (např. projekt zavedení nového léku vyžaduje velké množství vzorků pro klinické zkoušky, výběr nového typu techniky vyžaduje postavit několik prototypů atd.). Pro projekt je rovněž charakteristické, že se skládá z řady koordinovaných činností vyžadujících týmový a systémový přístup k dosažení cíle, který nemusí být dosažitelný bez rizika nebo jednoznačným postupem. Pro ilustraci specifických stránek projektu je uvedeno srovnání s rutinními činnostmi (tab. 4.1).

Z uvedeného výkladu vyplývá i definice projektového managementu, která je vlastně modifikací definice obecného managementu, zúženou na projekty.

„Projektový management zahrnuje plánování, organizování, kontrolování a řízení všech aspektů projektu k dosažení požadavků zadavatele projektu.“ [1] Splnění tohoto cíle je v podstatě hledáním kompromisu mezi vzájemně si odporujícími nároky na rozsah, čas, náklady a kvalitu komplikovaného případně různými požadavky a představami (očekávání jako neidentifikované požadavky) zadavatelů.

V souvislosti s projekty se používá termín **program**. Program je skupina projektů koordinovaná způsobem zajišťujícím dosažení přínosů, které nejsou dosažitelné individuálně. Některé programy mohou zahrnovat i jiné aktivity než projekty (např. „Program letounu XYZ“ zahrnuje projekty návrhu a vývoje včetně návazné výroby a logistické podpory provozu). Programy mohou také zahrnovat opakované nebo cyklické aktivity (např. „konstrukční program“ je pravidelná, ročně plánovaná činnost zahrnující řadu projektů; vydávání novin nebo časopisu je také program, je to sice průběžná a opakovaná činnost, ale každé individuální vydání je projekt).

Projekt	Rutinní činnost
Definovaný termín ukončení, případně zahájení	Definovaný počátek činnosti, otevřený konec (organizace trvá)
Jednorázová realizace	Trvalé opakování aktivit
Hodnota projektu může významně přesahovat i roční příjmy organizace	Každá aktivita je jen částí činnosti organizace
Riziko projektu může být značné, neúspěšný projekt nelze opravit	Riziko opakované aktivity je malé a lze je následně kompenzovat
Získání zkušeností (know-how) až po ukončení projektu	Průběžné učení a zlepšování výkonu
Struktura týmu a vybavení jen po dobu trvání projektu	Stálý tým a vybavení
Doba „výcviku“ k PM 3–10 projektů	Doba „výcviku“: 3–10 let

Tabulka 4.1: Rozdíly mezi projektem a rutinní činností

## 4.2. Etapy a procesy projektu

### 4.2.1. Struktura projektového managementu

Protože projekty jsou unikátní aktivity, mohou zahrnovat určitý stupeň rizika a proto je účelné rozdělit každý projekt do několika etap tvořících *životní cyklus projektu*, ve kterém je možno z hlediska času rozlišit čtyři etapy (fáze):

- koncepční
- realizační
- operační (provozní)
- vyhodnocovací

**Koncepční etapa** je úvodem každého projektu a jejím účelem je identifikace příležitostí, analýza alternativ projektu z hlediska jejich proveditelnosti a rizik, výběr vhodné alternativy, specifikace zadání a vypracování nabídky. Pro koncepční etapu je charakteristický vysoký stupeň neurčitosti a proto s ohledem na náročnost rozhodnutí v této etapě se zpracovává řada pomocných studií:

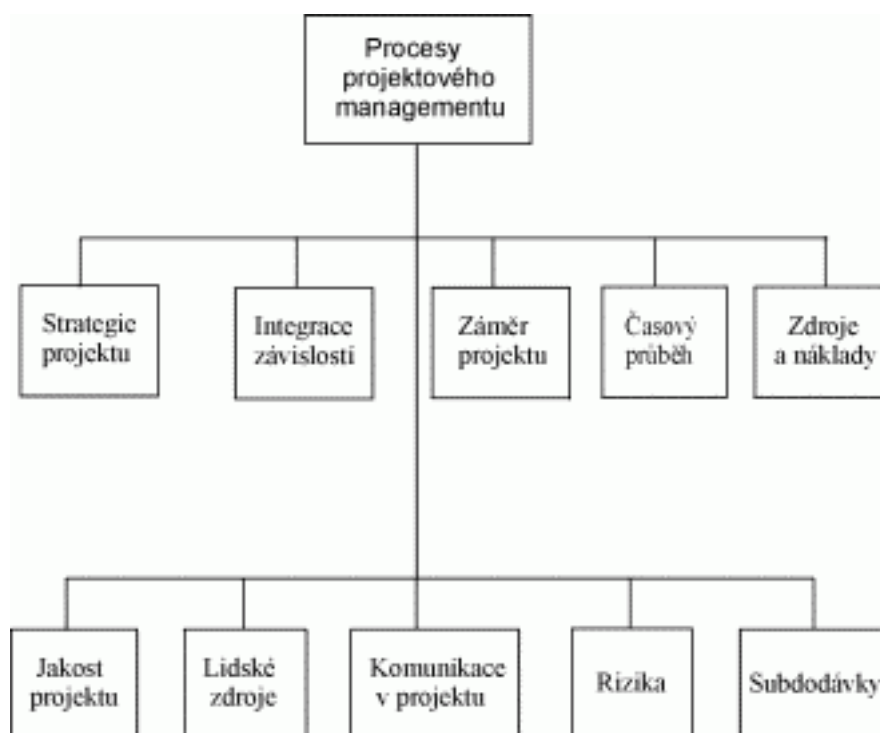
- *Studie příležitosti* (Opportunity Study) analyzuje invence, které mohou být předmětem dalšího rozpracování. Opírá se většinou o kvalifikované odhady a potřebná data jsou většinou použita ze srovnatelných projektů.
- *Studie proveditelnosti* (Feasibility Study) poskytuje obchodní, technickou, ekonomickou a ekologickou základnu pro rozhodování o projektu. Doplnující mohou být např. marketingová studie, studie materiálových a energetických zdrojů, pracovních sil, dopravních sítí atd.

**Realizační etapa** zahrnuje všechny činnosti od projektování, přes výstavbu a do-  
dávku až po testování a uvedení do provozu.

**Provozní etapa** zahrnuje náběh na plné využití projektované kapacity, případnou  
údržbu a inovace až po likvidaci po dožití projektu.

**Vyhodnocovací etapa** (Post Project Phase) analyzuje projekt z hlediska „učení se“  
pro další projekty.

Management projektu obsahuje ale i charakteristické činnosti, které probíhají přes  
životní cyklus projektu a jsou identifikovány jako procesy, jejichž obsah zásadním způ-  
sobem ovlivňuje dosažení požadované kvality projektu (obr. 4.1).



Obrázek 4.1: Přehled procesů projektového managementu

K přehlednému vyjádření stěžejních rysů projektu ještě před vlastním plánováním se používá logický rámec (LogFrame). Účelem logického rámce je stanovení cílů, určení ukazatelů dosažení cílů, prostředků pro jejich ověření a vstupů a podmínek realizace (tab. 4.2).

#### 4.2.2. Strategické procesy

Strategický proces projektu je proces stanovující zaměření, kterým se organizuje a řídí realizace ostatních procesů projektu.

Při stanovení zaměření projektu je nutno vzít v úvahu následující koncepce, které jsou důležité pro dosažení jakosti v PM:

- nejdůležitější je uspokojení stanovených a předpokládaných potřeb zákazníka a ostatních zainteresovaných stran;

Popis projektu	Objektivně ověřitelné ukazatele	Prostředky ověření	Předpoklady
<i>Vyšší cíl projektu:</i> Požadovaná změna, ke které přispívá změna popsána na úrovni účelu.	Podle čeho poznáme, že jsme přispěli k naplnění daného vyššího cíle projektu (Ani na této poměrně obecné úrovni nezapomínáme na jednoznačné stanovení množství, jakosti a času.)	Jaký zdroj údajů je k dispozici nebo může být efektivně vytvořen z hlediska nákladů.	Jaké podmínky musí být splněny, aby v případě, že je splněn cíl projektu, mohl přispět k cíli na vyšší úrovni.
<i>Účel:</i> Bezprostřední důvod, pro který je daný projekt navrhován. Je zde popsána změna resp. vliv, o nichž se domníváme, že nastanou v souvislosti s výstupy. Účel je předmětem souhlasu všech zúčastněných.	Stav při ukončení projektu (Ukazatele, podle kterých bude hodnocena úspěšnost daného projektu.)	Zdroje údajů pro ověření ukazatelů na úrovni účelu. (Je třeba zahrnout vytvoření tohoto zdroje mezi výstupy nebo činnosti?)	Které vnější předpoklady musí být naplněny, aby již dosažený účel mohl přispět ke splnění cíle.
<i>Výstupy:</i> Co vše musí být vytvořeno v rámci daného projektu, aby byl splněn účel projektu. (Uvádíme 2 až 7 výstupů pro daný projekt.)	Dodací podmínky. V jakém množství, jakosti a čase je třeba dodat jednotlivé výstupy. (Z praktického hlediska se zde nevyžaduje pouhé dodání výstupu, ale především jeho funkčnost, provozuschopnost, aj.)	Zdroje pro ověření ukazatelů na úrovni výstupů (porovnání výstupů s dodacími podmínkami).	Jaké vnější podmínky musí platit (takové, jež nemůžeme nebo nechceme ovlivňovat), aby dosažené výstupy vedly k naplnění účelu.
<i>Klíčové činnosti:</i> Seznamy hlavních činností, které je třeba vykonat pro vytvoření výstupů. (Uvádíme nejvýše 3 až 5 hlavních skupin činností pro daný výstup. Tyto hlavní činnosti představují strukturu členění prací pro daný projekt.)	<i>Vstupy a zdroje</i> (velmi stručný přehled materiálu, lidí, času, též ve finančním vyjádření – rozpočet.)	Zdroje údajů pro ověření provedení činností. (Rozpočet, harmonogram postupu, pracovní deníky, pracovní porady ...)	Jaké vnější předpoklady musí platit, aby provedené činnosti vedly k dosažení výstupů v plánovaném čase a nákladech.

Tabulka 4.2: Logický rámec (podle Team Technologies)

- projekt se realizuje jako soubor plánovaných a vzájemně závislých procesů;
- ke splnění cílů projektu je nezbytné se zaměřit na jakost jak procesů, tak produktů;
- za vytváření prostředí pro jakost odpovídá vedení;
- za neustálé zlepšování odpovídá vedení.

Potřeby zákazníka a ostatních zainteresovaných stran mají být jasně pochopeny, aby se zajistilo, že všechny procesy jsou zaměřeny na splnění těchto potřeb a že existuje způsobilost je splnit.

V průběhu projektu se má podle potřeby stanovit rozhraní se všemi zainteresovanými stranami a má se dosáhnout zpětné vazby. Mají se vyřešit všechny rozpory mezi potřebami zainteresovaných stran a když vyvstanou rozpory mezi potřebami zákazníka a ostatních zainteresovaných stran, mají přednost potřeby zákazníka. V průběhu projektu se má nadále věnovat pozornost měnícím se potřebám zainteresovaných stran, včetně potřeb nových zainteresovaných stran.

Cíle projektu se mají definovat tak, aby splnily dohodnuté požadavky a podle potřeby se mají v průběhu projektu zdokonalovat. Cíle mají popisovat, čeho se má dosáhnout, co se má vyjádřit ve vztahu ke lhůtám, nákladům a znakům produktu a mají být měřitelné.

Projekt je soubor vzájemně závislých procesů a proto je nutné identifikovat a dokumentovat procesy projektu, jejich vlastníky a odpovědnosti a pravomoci vlastníků, vzít v úvahu strukturu konečného produktu a jeho složky, aby se zajistilo, že jsou příslušné procesy identifikovány. Mají se definovat, koordinovat a začlenit vzájemné závislosti procesu a procesy navrhovat tak, aby se vzaly v úvahu procesy, které se vy-

skytnou později v životním cyklu produktu, například procesy vztahující se k údržbě. Má se zvážit strategie získávání externího zboží a služeb včetně všech vlivů na projekční organizaci. Mají se stanovit a oficiálně schválit vzájemné vztahy a jasně rozdělit odpovědnosti a pravomoci mezi zadávající organizaci a projekční organizaci a rovněž vzájemné vztahy s ostatními zainteresovanými stranami.

Pro plnění cílů projektu je nutno klást důraz na jakost procesů managementu projektu a na jakost produktu projektu. Soubor norem ISO 9000 předkládá velké množství postupů jakosti vztahujících se k procesu a k produktu, jako je řízení dokumentů, auditů a procesů, které napomáhají plnění cílů projektu.

Vedení jak zadávající organizace, tak projekční organizace mají při vytváření prostředí pro jakost spolupracovat. Způsoby a prostředky k vytváření takového prostředí mají zahrnovat:

- organizační strukturu přispívající ke splnění cílů projektu;
- přijímání rozhodnutí založených na údajích a faktografických informacích;
- zajišťování hodnocení postupu prací a jejich využívání pro jakost;
- zainteresování všech pracovníků projektu na dosahování jakosti procesů a produktu projektu;
- vytváření vzájemně výhodných vztahů se smluvními subdodavateli a jinými organizacemi.

Projekční organizace odpovídá za neustálou snahu zlepšovat jakost svých vlastních procesů projektu a činností v projektu. Mají se přijmout opatření pro sebehodnocení, interní a případně externí audity, a to s ohledem na potřebné časové lhůty a zdroje. Pro provádění, sledování a řízení procesu, pro uplatňování opatření k nápravě a preventivních opatření a pro zlepšování procesu se mají přidělit způsobilí pracovníci a mají se použít odpovídající nástroje, techniky, metody a postupy.

#### **4.2.3. Procesy integrace vzájemných závislostí projektu**

Projekty sestávají z procesů a určité opatření v jednom z nich obvykle ovlivní ostatní procesy. Celkový management vzájemných závislostí mezi procesy projektu je odpovědností vedoucího projektu. Procesy managementu vzájemné závislosti jsou následující:

- zahájení projektu a vývoj plánu projektu (hodnocení požadavků zákazníka a ostatních zainteresovaných stran, příprava plánu projektu a zahájení jiných procesů);
- řízení provázanosti během projektu;
- management změn a konfigurace (předjímaní změny a její management ve všech procesech).

Plán projektu včetně plánu jakosti se má vždy připravovat a udržovat v aktuálním stavu. Úroveň obsažených podrobností je funkcí velikosti a složitosti projektu. V plánu projektu se má odkazovat na dokumentované požadavky zákazníka a jiných příslušných zainteresovaných stran a na cíle projektu. Vstupní zdroj každého požadavku má být pro možnost sledovatelnosti rovněž dokumentován.

V plánu projektu se mají identifikovat znaky produktu a způsob jejich měření a posuzování. Pro sledování postupu prací se mají definovat ukazatele vykonané práce

a mají se přijmout opatření pro jejich pravidelná posuzování. Tato posuzování mají usnadňovat preventivní opatření a opatření k nápravě a mají potvrdit, že cíle projektu jsou v měnícím se prostředí projektu nadále platné.

V plánu projektu se mají identifikovat rozhraní. Zvláštní pozornost se má věnovat těmto rozhraním:

- spolupráci se zákazníkem a ostatními zainteresovanými stranami;
- spojením a cestám pro podávání zpráv projekční organizace s různými funkcemi zadávající organizace;
- spolupráci mezi funkcemi v projekční organizaci.

Pro usnadnění plánovaných vzájemných vztahů mezi procesy je nutné, aby byla řízena provázanost v projektu. Tato provázanost má zahrnovat vytvoření postupů pro management na rozhraní vzájemných jednání jednotlivých funkcí o projektu, řešení problémů, jako jsou odpovědnosti za řešení konfliktů nebo změny vystavení riziku, měření vykonané práce v projektu s využitím takových metod, jako je hodnotová analýza a hodnocení postupu prací pro posouzení stavu projektu a plánu zbývajících prací.

Management změn a konfigurace zahrnuje koordinace změn ve všech vzájemně propojených procesech projektu a vyřešení všech rozporů. Dříve než bude změna schválena, má se analyzovat záměr, rozsah a dopad změny a skutečnosti, a ty, které ovlivní cíle projektu, se mají odsouhlasit se zákazníkem a ostatními příslušnými zainteresovanými stranami.

#### **4.2.4. Procesy vztahující se k záměru projektu**

Procesy vztahující se k záměru jsou:

- vývoj koncepce (definování celkového nástinu toho, co bude produkt projektu plnit);
- vývoj a řízení záměru (dokumentování znaků produktu projektu v měřitelných ukazatelích a jejich řízení);
- definování činnosti (identifikování a dokumentování činností a kroků požadovaných pro dosažení cílů projektu);
- řízení činnosti (řízení skutečné práce prováděné v projektu).

Potřeby zákazníka z hlediska produktu a procesů, jak vyjádřené, tak předpokládané, mají být převedeny na dokumentované požadavky, které má odsouhlasit zákazník.

Při vývoji záměru se mají co možná nejúplněji identifikovat a dokumentovat znaky produktu projektu v měřitelných ukazatelích pro použití jako základu pro návrh a vývoj. Má se specifikovat, jak se tyto znaky mají měřit nebo jak se má posuzovat jejich soulad s požadavky zákazníka a jiné zainteresované strany. Rovněž se mají uvádět podpůrné důkazy o alternativních přístupech a řešeních, včetně výsledků provedených analýz, které byly vzaty v úvahu a zahrnuty do vývoje záměru.

Projekt má být systematicky strukturován do říditelných činností tak, aby byly splněny potřeby zákazníka na produkt a procesy. Při definování činností má management projektu zahrnovat pracovníky, kteří budou provádět činnosti tak, aby byly využity

jejich zkušenosti a aby bylo dosaženo jejich pochopení a přijetí. Každá činnost se má definovat takovým způsobem, aby její výstupy byly měřitelné.

Seznam činností se má kontrolovat z hlediska úplnosti. Mezi definované činnosti patří postupy v jakosti, hodnocení postupu prací a příprava plánu projektu. Má se identifikovat a dokumentovat provázanost mezi činnostmi a rozhraní mezi projektem a zainteresovanými stranami.

Činnosti se mají provádět a řídit v souladu s plánem projektu. Řízení činností zahrnuje řízení provázanosti s cílem minimalizovat rozpory nebo nedorozumění. Zvláštní pozornost se má věnovat činnostem, které vyžadují nové technologie. Činnosti se mají přezkoumávat a hodnotit tak, aby se identifikovaly nesrovnalosti a příležitosti pro zlepšování. Časové rozvržení přezkoumání se má přizpůsobit složitosti projektu. Výsledky přezkoumání se mají používat pro hodnocení postupu prací tak, aby se posoudily výstupy procesu a naplánovaly zbývající práce.

#### 4.2.5. Procesy vztahující se k časovému průběhu projektu

Tyto procesy mají za cíl stanovit závislosti a dobu trvání činnosti a mají zajistit včasné dokončení projektu. Jedná se o:

- plánování závislosti činností (identifikování vzájemných závislostí a logické provázanosti i závislostí mezi činnostmi projektu);
- odhad doby trvání (stanovení odhadu doby trvání každé činnosti v souvislosti se specifickými podmínkami a požadovanými zdroji);
- vývoj časového plánu (stanovení vzájemného vztahu mezi časovými cíli projektu, závislostmi činností a jejich dobou trvání jako rámce pro vytvoření všeobecného a podrobného časového plánu);
- řízení časového plánu (řízení realizace činností projektu s cílem potvrzení časového plánu nebo přijetí odpovídajících opatření pro nápravu zpoždění).

Vzájemné vztahy, logická provázanost a vzájemné závislosti mezi činnostmi projektu se mají identifikovat a přezkoumávat z hlediska bezspornosti. Má se identifikovat, zdůvodnit a dokumentovat jakákoli potřeba změny referenčních údajů. Kdykoli je to možné, mají se použít standardní a ověřené síťové grafy projektu.

Pracovníci odpovědní za příslušné činnosti mají odhadnout dobu trvání těchto činností. Odhady doby trvání podle minulých zkušeností se mají zkontrolovat z hlediska správnosti a aplikovatelnosti pro současné podmínky projektu. Vstupy se mají dokumentovat a vysledovat až k jejich původu. Při shromažďování odhadů doby trvání je užitečné, aby se pro plánování zdrojů současně získaly související odhady zdrojů. Jestliže odhady doby trvání zahrnují značnou nejistotu, rizika se mají zahrnout do těchto odhadů.

Časový plán má identifikovat zvláštní události, někdy označované jako klíčové události nebo milníky vyžadující specifické vstupy nebo specifická rozhodnutí, nebo u nichž jsou plánovány významné výstupy, jako je např. hodnocení postupu prací. Zákazník a příslušné zainteresované strany mají být v průběhu vývoje časových plánů informovány a je-li to požadováno, mají být do něj zapojeny.

K zajištění odpovídajícího řízení všech činností projektu a souvisejících informací se má stanovit časový plán přezkoumání časových programů a četnost shromažďo-



vání údajů. Odchytky od časových plánů se mají identifikovat, analyzovat a jsou-li významné, má se podle toho jednat.

Aktualizované časové plány se mají použít při hodnocení postupu prací a při jednáních. Vedení projektu má provádět pravidelná přezkoumání časových plánů projektu tak, jak jsou definovány v plánu projektu. Mají se identifikovat hlavní příčiny odchylek od časového plánu, a to jak příznivé, tak nepříznivé. Mají se přijmout taková opatření, aby se zajistilo, že nepříznivé odchylky neovlivní cíle projektu. Příčiny jak příznivých, tak nepříznivých odchylek se mají použít jako základ pro neustálé zlepšování.

Mají se stanovit možné dopady změn časových plánů na rozpočet, na zdroje projektu a na jakost produktu. O opatřeních, která se mají přijmout, se má rozhodovat až poté, co byly vzaty v úvahu důsledky pro ostatní procesy a cíle projektů. Zákazník a jiné zainteresované strany mají být informovány o všech navrhovaných změnách časových plánů a mají být zainteresovány při přijímání rozhodnutí, která je ovlivňují.

#### 4.2.6. Procesy vztahující se ke zdrojům a nákladům projektu

Management zdrojů a nákladů projektu má zajistit, aby projekt byl úspěšně dokončen v rámci přiděleného rozpočtu. Management zdrojů zahrnuje stanovení požadavků na fyzické zdroje (materiál, vybavení, personál) a management nákladů obsahuje odhad nákladů na zabezpečení potřebných zdrojů, jejich přidělení (alokaci) na jednotlivé prvky projektu, kontrolu průběžného čerpání a případné změny rozpočtu.

**Procesy vztahující se ke zdrojům** zahrnují software, zařízení, vybavení, finanční prostředky, informační systémy, materiály, pracovníky, služby a prostory. Jedná se především o procesy:

- *plánování zdrojů* (identifikování, odhadování, sestavování časového plánu a přidělování příslušných zdrojů);
- *řízení zdrojů* (porovnávání skutečného použití s plány zdrojů a podle potřeby přijímání opatření).

Pracovníci jsou považováni za zdroje jen z hlediska kvantitativního, jiná hlediska se uplatňují v procesech řízení lidských zdrojů (4.2.8.).

Při identifikování zdrojů potřebných pro projekt se má hodnotit stabilita, způsobilost a jakost organizací dodávajících zdroje. Mají se vzít v úvahu omezení ve zdrojích. Omezení například zahrnují dostupnost, bezpečnost, úvahy o prostředí a kultuře, mezinárodní dohody, pracovní dohody, vládní předpisy, financování a dopad projektu na životní prostředí.

Plány zdrojů mají uvádět, jaké zdroje budou v projektu požadovány a kdy budou podle časového plánu požadovány. Plány mají uvádět, jak a odkud budou zdroje získány a přiděleny, a je-li to vhodné, způsob rozmístění nadbytečných zdrojů. Plány mají být přiměřené pro řízení zdrojů. Při řízení zdrojů se mají identifikovat a analyzovat odchylky od plánů zdrojů.

**Procesy vztahující se k nákladům zahrnují :**

- *odhad nákladů*: vypracování odhadů nákladů na projekt;
- *sestavování rozpočtu*: sestavení rozpočtu projektu s využitím výsledků odhadů nákladů;
- *řízení nákladů*: řízení nákladů a odchylek od rozpočtu projektu.

Všechny náklady na projekt mají být jasně identifikovány (činnosti, zboží a služby); odhad nákladů má vzít v úvahu příslušné zdroje informací, odhady nákladů z minulých zkušeností se mají kontrolovat, aby odpovídaly podmínkám současného projektu. Při odhadu nákladů se má vzít v úvahu ekonomické prostředí (např. inflace, daňový systém a směnné kurzy). V případě, že odhad nákladů zahrnuje značnou nejistotu, mají se hodnotit a zmírňovat rizika; do odhadů se mají zahrnout odpovídající rezervy na zbývající rizika.

Rozpočet má být v souladu s požadavky projektu a jakékoli předpoklady, tolerance a rozpočtové rezervy se mají identifikovat a dokumentovat. Rozpočet má zahrnovat všechny schválené náklady a má mít formu, která je vhodná pro řízení nákladů projektu. Dříve než dojde k jakýmkoli výdajům, mají se stanovit a dokumentovat postupy, které se mají v systému řízení nákladů dodržovat, a tyto postupy mají být oznámeny těm, kteří odpovídají za schvalování prací nebo výdajů.

K zajištění odpovídajícího řízení všech projekčních činností a souvisejících informací má být stanoven časový rozpis přezkoumání a četnost shromažďování údajů o nákladech, včetně výhledů jejich vývoje. Má se kontrolovat, zda se zbývající práce až do dokončení dají provést v rámci zbývajícího rozpočtu. Má se identifikovat každá odchylka od rozpočtu a jestliže překročí definovanou mez, má být analyzována a má se na ni reagovat.

#### 4.2.7. Procesy vztahující se k jakosti projektu

Nedílnou součástí systému PM jsou procesy zajišťující dosažení požadované jakosti projektu a její neustálé zlepšování. Tyto procesy zahrnují všechny aktivity, které určují a ovlivňují politiku jakosti, její cíle, odpovědnosti a to zejména:

- plán jakosti,
- ověřování jakosti,
- řízení jakosti.

Základním východiskem pro plán jakosti je politika jakosti organizace, která představuje obecně deklarované zaměření organizace ve vztahu k jakosti. Plán jakosti dokumentuje, které standardy jakosti jsou relevantní pro projekt a jak bude jejich implementace zajištěna. Pokud je to možné, má projekční organizace přijmout systém jakosti zadávající organizace a v plánu jakosti se odkazovat na aplikovatelné části systému jakosti zadávající organizace. Pokud se na projektu účastní více organizací, může vzniknout požadavek na společnou politiku jakosti projektu.

Plán jakosti musí vycházet ze záměru projektu a přesného definování výstupů projektu ve vztahu k jakosti. Pro sestavení plánu jakosti lze použít různé techniky hodnocení založené na nákladově výnosové analýze (CBA), porovnání s jinými projekty (benchmarking) nebo alespoň příčinných diagramech (Ishikawův diagram). Plán jakosti musí jednoznačně definovat systém jakosti projektu — organizační strukturu, odpovědnosti, postupy a zdroje pro implementaci a především stanovit požadavky na ověřování jakosti, řízení jakosti a zlepšování jakosti.

Ověřování jakosti se zajišťuje plánovanými a systematickými aktivitami — audity jakosti, které mohou být prováděny projektovou, zákaznickou i externí nezávislou organizací. Audit jakosti je v podstatě strukturovaným pohledem na celý systém jakosti

s cílem zajistit soulad mezi dokumentovanými požadavky a skutečnými výsledky se zaměřením na účinnost zavedeného systému a možnosti jeho zlepšování.

Řízení jakosti se realizuje průběžným monitorováním vybraných výstupů projektu s cílem stanovit, zda odpovídají požadavkům na jakost a jaká opatření je třeba přijmout k eliminaci nevyhovujících výsledků. Kontrolované výstupy projektu zahrnují jak projektové „produkty“, tak manažerské výsledky — dodržování rozpočtu a časového plánu. Prostředkem řízení jakosti jsou nástroje řízení jakosti (regulační diagram, histogram, Paretův diagram, statistická analýza aj.).

#### 4.2.8. Procesy vztahující se k lidským zdrojům projektu

O úspěchu projektu rozhodují lidské zdroje — pracovníci. Cílem procesů vztahujících se k pracovníkům je vytvořit prostředí, v němž se pracovníci mohou efektivně a účinně podílet na projektu. Těmito procesy jsou:

- *definování organizační struktury projektu* (definování organizační struktury projektu se má přizpůsobit tak, aby odpovídalo potřebám projektu, včetně identifikování úloh v projektu a definování pravomoci a odpovědnosti);
- *přidělení pracovníků* (výběr a přidělení dostatečného počtu pracovníků se způsobilostí odpovídající potřebám projektu);
- *rozvoj týmu* (rozvíjení osobních a týmových dovedností a schopností pro zlepšení projektu).

Organizační struktura projektu má být navržena tak, aby podnítila efektivní komunikování a spolupráci všech účastníků projektu.

Vedoucí projektu má zajistit, aby organizační struktura projektu byla vhodná pro záměr projektu, velikost projekčního týmu, místní podmínky a pro rozdělení pravomocí a odpovědností se zadávající organizací.

Pro přidělení pracovníků projektu se má definovat nezbytná kvalifikace, pokud se jedná o vzdělání, znalosti a zkušenosti. Jestliže se předpokládají obtíže s nábo-rem pracovníků kvůli požadavkům na jejich kvalifikaci, má se ponechat dostatečně dlouhá lhůta potřebná k dalšímu náboru a výcviku. Výběr pracovníků se má provádět na základě popisů práce; má se vzít v úvahu jejich kvalifikace a reference o předchozí praxi.

Při výběru vedoucích pracovníků pro projekt se má dát přednost schopnosti vést. Vedoucí projektu má být zainteresován na jmenování ostatních klíčových členů týmu.

Při přiřazování členů do týmů se mají zvážit jejich osobní zájmy, vzájemné osobní vztahy, silné a slabé stránky. Znalost osobních vlastností a zkušeností mohou pomoci při identifikování nejlepšího rozdělení odpovědností mezi členy projekční organizace. Jmenovaný má porozumět popisu práce a má jej přijmout. Jmenování mají být potvrzena a sdělena všem, kterých se to týká. Schopnost a zdatnost pracovníků se má sledovat a podle potřeby se mají přijímat odpovídající opatření.

Management má vytvořit pracovní prostředí, které podněcuje k dokonalosti, dobrým pracovním vztahům, důvěře a respektu uvnitř týmu i k ostatním, kteří jsou na projektu zainteresováni. Má se podporovat rozhodování na základě konsenzu, jasné a otevřené komunikování a společné přijímání závazků pro uspokojování zákazníka.

#### 4.2.9. Procesy vztahující se ke komunikaci v projektu

Cílem těchto procesů je usnadňovat výměnu informací nezbytných pro projekt. Zajišťují včasné a vhodné generování, shromažďování, šíření, uchovávání a konečné předávání informací. Jedná se o tyto procesy:

- *plánování komunikace* (plánování informačních a komunikačních systémů projektu);
- *management informací* (zpřístupnění nezbytných informací členům projekční organizace a jiným zainteresovaným stranám);
- *řízení komunikace* (řízení způsobu komunikace v souladu s plánovaným komunikačním systémem).

Plánování komunikace má vzít v úvahu potřeby projektu a osob zainteresovaných na projektu. V plánu komunikací se mají definovat informace, které budou oficiálně poskytovány, média použitá pro jejich přenos a četnost jejich sdělování. V plánu se má definovat četnost, termíny a účel porad. Důležitou složkou plánu jsou komunikační technologie, buď stávající nebo odpovídající potřebám projektu.

K zajištění kompatibility se má definovat úprava, jazyk a struktura dokumentů. V plánu se má definovat systém managementu informací, má se identifikovat, kdo bude rozesílat a kdo přijímat informace, odkazy na řízení příslušných dokumentů a postupy bezpečnostních opatření. Má být navržena úprava zpráv o postupu prací, aby se zdůraznily odchylky od plánu projektu.

Systém managementu informací má být navržen tak, aby byly vzaty v úvahu potřeby jak projekční, tak zadávající organizace. Má zahrnovat postupy pro přípravu, shromažďování, identifikování, třídění, distribuování, zařazování, aktualizování, archivování a vyhledávání informací. Informace mají obsahovat podmínky převládající v okamžiku jejich výskytu. Tím se umožní kontrola správnosti a důležitosti těchto informací před jejich použitím v jiných projektech.

Abyste byly informace efektivní, mají odpovídat potřebám příjemců, mají být jasně prezentovány a rozesílány s přesným dodržováním časových plánů. Všechny dohody, včetně neoficiálních, které ovlivňují splnění projektu, mají být oficiálně dokumentovány. Je-li to prakticky možné, je výhodné použít elektronická média.

Pravidla a směrnice pro jednání mají být stanovena podle druhu porady. Program jednání má být rozeslán předem a u každé položky mají být uvedeni pracovníci, jejichž přítomnost je nutná. Zápisy z jednání mají obsahovat přijatá rozhodnutí, dosud nevyřešené problémy a odsouhlasená opatření, včetně pracovníků odpovědných za jejich provedení. Tyto zápisy se mají v odsouhlasené časové lhůtě rozeslat příslušným stranám.

V průběhu projektu se má zajistit, aby všechny procesy projektu byly ukončeny tak, jak jsou naplánovány, což zahrnuje i zajištění, že záznamy budou shromažďovány a uchovávány po specifikovanou dobu.

Při jakémkoli důvodu ukončení projektu se má provést úplné přezkoumání vykonané práce. Mají se vzít v úvahu veškeré příslušné záznamy, včetně záznamů z hodnocení postupu prací a vstupů od zainteresovaných stran. Zvláštní pozornost je třeba věnovat zpětné vazbě od zákazníka a jiných příslušných zainteresovaných stran, které se mají, je-li to možné, kvantifikovat. Na základě tohoto přezkoumání se mají vypracovat

vat odpovídající zprávy zdůrazňující zkušenosti, které lze využít v ostatních projektech. Ukončení projektu má být oficiálně oznámeno příslušným zainteresovaným stranám.

#### 4.2.10. Procesy vztahující se k rizikům projektu

Management rizik projektu pojednává o nejistotách během projektu a vyžaduje strukturovaný přístup. Cílem procesů vztahujících se k rizikům je minimalizovat dopad možných negativních událostí a využívat všechny možné příležitosti pro zlepšování. Rizika se vztahují buď k procesům projektu, nebo k produktu projektu. Procesy vztahující se k rizikům jsou následující:

- *identifikace rizika* (stanovení rizik v projektu);
- *posuzování rizika* (hodnocení pravděpodobnosti výskytu rizikových událostí a jejich dopadu na projekt);
- *vývoj odezvy na riziko* (vypracování plánu pro odezvy na rizika);
- *řízení rizika* (uplatňování a aktualizování plánů rizik).

Identifikace rizika se má provádět na počátku projektu, při hodnocení postupu prací a při jiných příležitostech, kdy se přijímají významná rozhodnutí. Identifikace rizika má brát v úvahu nejen rizika týkající se nákladů, časových lhůt a produktu, ale také oblastí, jakými jsou např. záruka, spolehlivost, odpovědnost při výkonu povolání, informační technologie, bezpečnost, ochrana zdraví a životního prostředí, a to s ohledem na platné a očekávané požadavky předpisů. Je třeba poznamenat, že je nutné zvážit provázanost mezi různými riziky. Mají být rovněž identifikovány kritické i nové technologie. Managementem identifikovaného rizika se značným dopadem má být pověřena osoba s odpovědností, pravomocí a zdroji.

Pravděpodobnost výskytu a dopadu identifikovaných rizik se má posuzovat s ohledem na zkušenosti a historické údaje z předchozích projektů; použitá kritéria a metody se mají zaznamenat. Má se vždy provádět kvalitativní analýza a kdykoli je to možné, má následovat kvantitativní analýza.

Aby se zabránilo vzniku nových rizik, má se při řešeních pro vyloučení, zmírnění a převedení rizik, při rozhodování o přijímání rizik a při zpracování plánu přednostně vycházet ze známých technologií nebo údajů z minulých zkušeností.

Jestliže je riziko identifikováno a je zapotřebí nouzový plán, má se kontrolovat, zda nedojde k nežádoucím dopadům způsobeným uplatněním tohoto plánu. Jsou-li v časovém plánu nebo v rozpočtu přijata určitá opatření pro eliminování rizik, mají být pro případné použití identifikována a udržována jako pojistka odpovědnosti za produkt. Vědomě přijatá rizika mají být identifikována a důvody pro jejich přijetí mají být dokumentovány. Pracovníci mají být podporováni v tom, aby budoucí rizika předvíдали a identifikovali je a aby o nich informovali. Nouzové plány mají být udržovány v takovém stavu, aby byly ihned k použití.

Riziková situace v projektu se má sledovat a zprávy o rizicích mají být součástí hodnocení postupu prací. Během celého projektu mají být rizika řízena iteračním procesem identifikace rizika, oceněním rizika a odezvou na riziko. Projekt má být řízen s ohledem na skutečnost, že rizika vždy existují.

Problémem posuzování rizik je jejich kvantifikace, a to jak pravděpodobnosti rizika, tak i důsledků. Příklad hodnocení omezeného jen na kvalitativní vyjádření při omezených informacích je uveden v tabulkách 4.3 a 4.4 [4].

vznik	důsledky		
	méně závažné	závažné	velmi závažné
velmi nepravděpodobné	riziko nepatrné	riziko akceptovatelné	riziko průměrné
nepravděpodobné	akceptovatelné	průměrné	závažné
pravděpodobné	průměrné	závažné	neakceptovatelné

Tabulka 4.3: Jednoduché hodnocení úrovně rizika

Úroveň rizika	Opatření k řízení rizika
nepatrná	Žádná opatření a dokumentace nejsou nutné
akceptovatelná	Není nutné zvláštní opatření, stačí monitorovat stav. V úvahu vzít možnost zlepšení stavu bez dodatečných nákladů efektivnějším způsobem.
průměrná	Pokusit se redukovat riziko, ale náklady prevence by měly být zváženy a limitovány. Opatření k redukcí by měla být uplatněna v definovaném časovém horizontu. Když je průměrné riziko spojeno s velmi závažnými důsledky, pozornost je nutno věnovat přesnějšímu stanovení pravděpodobnosti vzniku jako základ pro účinnější opatření.
závažné	Práce by se neměla zahájit, dokud riziko není redukováno, a to i s použitím značných zdrojů. Pokud riziko zahrnuje již zahájenou práci, je nutno přijmout neodkladná opatření.
neakceptovatelná	Práce by neměla být zahájena nebo pokračovat, dokud riziko není redukováno. Jestliže nelze riziko redukovat ani použitím všech zdrojů, práce není přípustná.

Tabulka 4.4: Doporučená opatření k řízení rizika

#### 4.2.11. Procesy vztahující se k subdodávkám

Procesy vztahující se k nakupování (opatřování) zboží a služeb (subdodávek) ze zdrojů mimo projekční organizaci zahrnují:

- *plánování a řízení nakupování* (identifikování a řízení toho, co se má nakupovat a kdy);
- *dokumentování požadavků* (shromažďování obchodních podmínek a technických požadavků);
- *hodnocení smluvních subdodávek* (vyhlášení výzvy k tendru, hodnocení tendru, jednání, příprava a uzavření smlouvy na subdodávku);
- *řízení smlouvy* (zajištění, aby činnost smluvních subdodavatelů splňovala požadavky smlouvy).

Činnosti spojené s plánováním nakupování mají identifikovat a časově naplánovat produkty, které se mají získat, přičemž se věnuje zvláštní pozornost položkám, které jsou rozhodující z hlediska jakosti, časových lhůt a nákladů produktu projektu.

Z hlediska managementu projektu se všechny produkty považují za nakupované, ať jsou získávány od externích smluvních subdodavatelů, nebo od dodávající organizace. V obou případech mají být požadavky totožné, ale zatímco jsou externí produkty získány na základě oficiální smlouvy, „domácí“ produkty by měly být získány na základě interních akvizičních postupů a řízení. U „domácích“ produktů mohou být některé dále popsané postupy nakupování zjednodušeny nebo nemusejí být požadovány.

Pro celý proces nakupování má být zajištěna dostatečná časová lhůta. Tento proces zahrnuje hodnocení smluvního subdodavatele, studii požadavků a přezkoumání smlouvy smluvními subdodavateli.

Dokumenty pro výběr subdodavatele mají identifikovat rozsah, vlastnosti produktu, odpovídající požadavky managementu jakosti a související dokumentaci. Mají rovněž zahrnovat dodací lhůty produktu a požadavky na právo přístupu do provozoven smluvního subdodavatele. Má se zajistit, aby v těchto dokumentech byly vzaty v úvahu požadavky zákazníka. Dokumenty mají být sestaveny tak, aby usnadňovaly přesné, porovnatelné a úplné odpovědi potenciálních smluvních subdodavatelů.

Hodnocení smluvních subdodavatelů má brát v úvahu všechna hlediska, která mohou mít dopad na projekt, jako jsou technické zkušenosti, způsobilost subdodavatele, dodací lhůty, systém jakosti a finanční stabilita.

Projekční organizace má mít definován postup pro uzavírání smluvních subdodávek a pro poskytování informací smluvnímu subdodavateli o politice jakosti projektu a podle potřeby o systému jakosti.

Při hodnocení tendru se mají identifikovat a zvážit všechny odchylky od požadavků uvedených v nabídce smluvního subdodavatele. Tyto odchylky se mají vzít v úvahu při hodnocení. Stejně funkce nebo organizace, které prováděly původní přezkoumání a schválení požadavků, mají schválit odchylky navržené k přijetí. Hodnocení tendrů mají být založena nejen na ceně uvedené smluvními subdodavateli, ale také na jiných souvisejících nákladech, jako jsou např. náklady na provoz, údržbu, licenční poplatky, přepravu, pojištění, celní poplatky, kolísání směnných kurzů, kontrolu, audity jakosti a řešení odchylek.

Řízení smlouvy má zahrnovat vytvoření odpovídajících smluvních vztahů a začlenění výstupů z těchto vztahů do celkového managementu projektu. Mají se provádět pravidelná ověřování zajišťující, aby činnost každého smluvního dodavatele splňovala požadavky smlouvy. Výsledky ověřování se mají vrátit zpět ke smluvním subdodavatelům a jakákoli opatření se mají odsouhlasit.

Před ukončením smlouvy se má ověřit, zda byly všechny smluvní podmínky a požadavky splněny a zda byla pro aktualizování registru smluvních subdodavatelů zaznamenána reference o výkonu smluvního subdodavatele.

### **4.3. Počítačová podpora projektového managementu**

PM má tvůrčí charakter, protože každý projekt má specifické požadavky na metody a postupy. K obecným principům PM ale patří:

- týmová práce,
- systémový přístup,
- přiměřenost metod výsledkům.

Dominantními metodami PM jsou především harmonogram, síťová a zdrojová analýza. Řešení úloh síťové analýzy metodou kritické cesty (**CPM**) včetně vlivu nejistoty v termínech činností (**PERT**) a optimalizace zdrojů je vysvětleno v kapitole 3.6. učebních textů *Vojenský management I (S-1746)*.

Sestavení grafického modelu projektu vyžaduje pouze:

- identifikovat klíčové činnosti projektu,
- přiřadit jim doby trvání a požadavky na zdroje,
- stanovit vzájemné vazby činností,
- vyhodnotit kritické činnosti a využití zdrojů.

Vyhodnocený grafický model poskytuje informace o:

- plánované době realizace projektu,
- prioritách činností ve vztahu k úspěšné realizaci projektu,
- účelném uplatnění zdrojů v průběhu projektu,
- skutečném postupu prací a spotřebě zdrojů.

Použití jednoduchých modelů s ručním vyhodnocením je prakticky zvládnutelné v rozsahu do 30–50 činností a pro složitější projekty se používá počítačová podpora umožňující nejen zvládnout velký rozsah projektu, ale řešit úkoly PM na podstatně vyšší kvalitativní úrovni.

Principiálně odpovídá funkce PM software ručnímu postupu — sestavení harmonogramu (Ganttova grafu) včetně histogramu zdrojů a síťového grafu, ale postup prací je integrován do jednoho komplexu vstupních dat, ze kterých je možno volit grafické výstupy podle potřeby — při zaměření na časový rozvrh úkolů harmonogram a pro vztahy mezi úkoly síťový graf.

Prvním krokem vytváření projektu je seznam úkolů nutných k dosažení cíle. U jednoduchých projektů je možno zadat přímo úkoly, u složitějších úkolů se zavádí organizační hierarchie — hlavní úkoly (fáze), úkoly, dílčí úkoly a případně další podúrovně úkolů. Některý software obsahuje i metodickou pomoc ve formě nabídky charakteristických fází projektu (úvodní, výzkumná, koncepční, definiční, vyjednávací, analytická, konstrukční, vývojová, kontrolní, integrační, instalační atd.) a ke každé fázi se stanoví úkoly doporučeným postupem vycházejícím z principu 5W (who, what, when, where, why).

Následujícím krokem je přiřazení doby trvání (ve volitelných jednotkách) ke každému úkolu, které se ihned zobrazují v harmonogramu, a to všechny se stejným počátečním časem zadaným pro projekt (projekt může být také zadán opačně konečným časem). Možné je zadat i úkoly s nulovou dobou trvání — milníky (*milestone*), které označují dokončení fáze nebo dosažení dílčího cíle v rámci projektu.

Dalším krokem je zadání závislostí mezi úkoly, které určuje jejich pořadí, na základě kterého se automaticky posunou úkoly v čase s respektováním nepracovních dnů kalendáře a vytvoří harmonogram. Provázanost úkolů má čtyři typy závislosti:

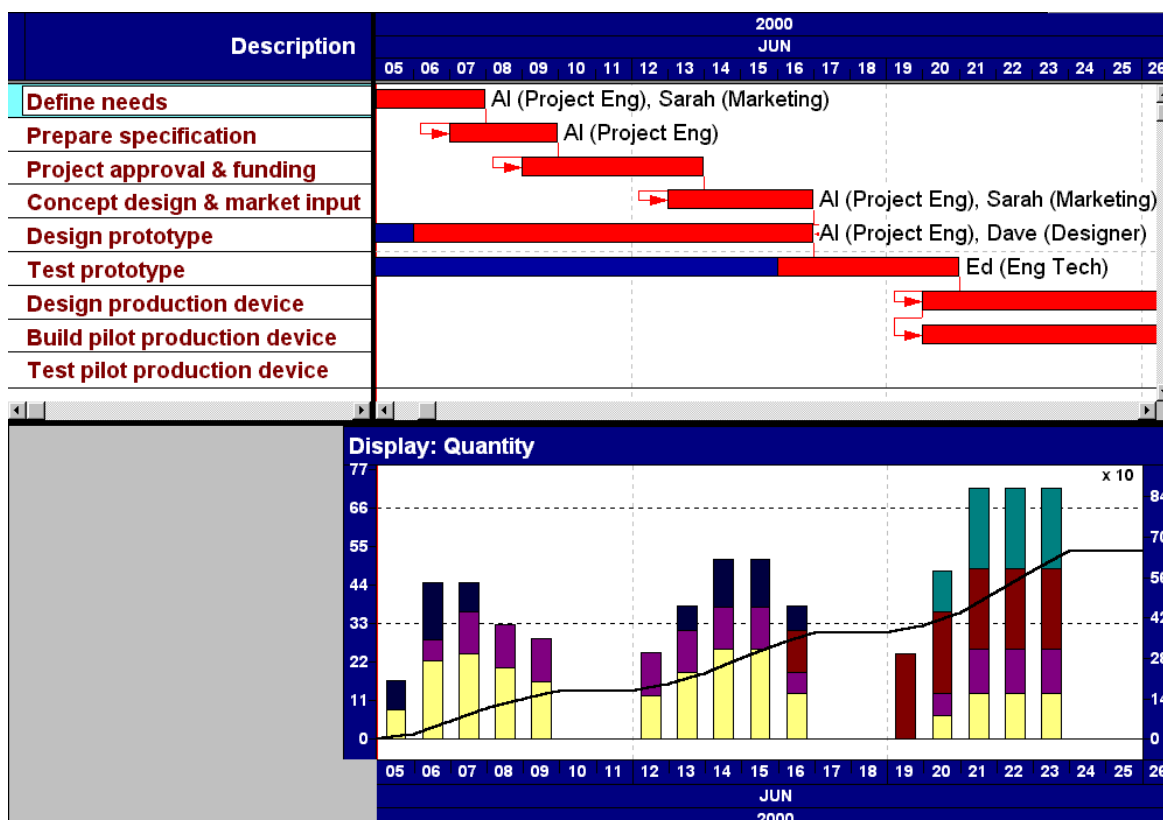
- konec na začátek (*finish to start*),
- konec na konec (*finish to finish*),



- začátek na začátek (*start to start*),
- začátek na konec (*start to finish*).

Návaznost lze vytvořit i mezi nenáslednými úkoly a do vztahu lze zavést předstih nebo zpoždění (*lag*). Pro zadání návaznosti lze otevřít příslušné okno nebo přímo táhnout myší mezi pruhy harmonogramu. Zadaná provázanost se zobrazí v harmonogramu včetně kritické cesty, která barevným odlišením pruhů harmonogramu signalizuje posloupnost úkolů, které určují dobu trvání projektu.

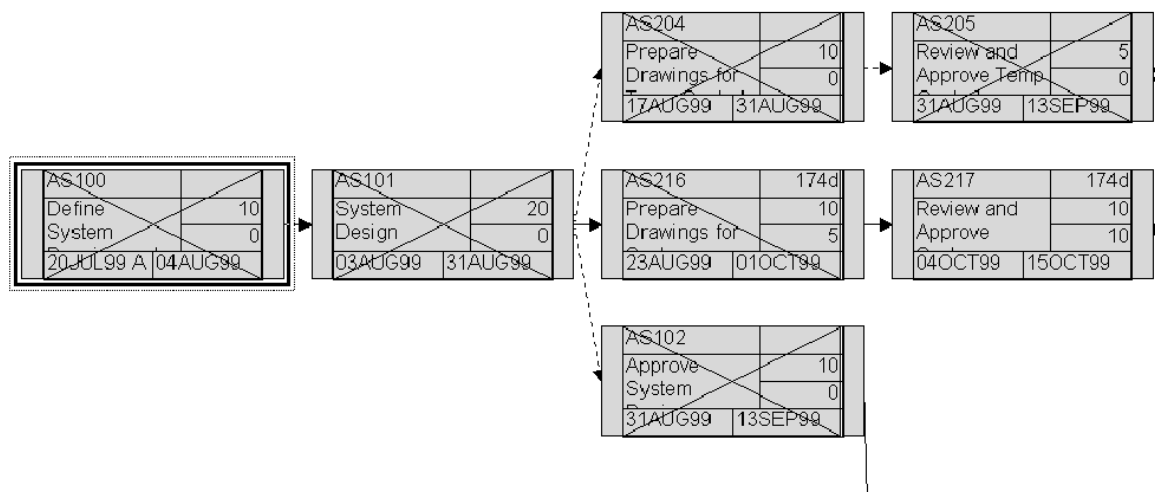
Posledním krokem je přiřazení zdrojů (pracovníků, předmětů a místa). Úkol může vyžadovat ke splnění jeden nebo více zdrojů a v projektu může být nastaven maximální disponibilní počet jednotek zdrojů. Lidské zdroje mohou být běžné (administrativní pracovník, dělník) nebo jmenovité (František Novák), předmět jako zdroj může být vybavení (projektor, stroj) nebo věc (kniha), místem může být dílna, silnice nebo pozemek. Důležitou stránkou zdrojů jsou náklady na zdroje jako je hodinová mzda, roční nebo denní nájem, které mohou být v průběhu projektu pohyblivé nebo mohou mít různé sazby pro různé typy práce. Vedle nákladů na zdroje mohou být zadány pevné náklady na úkol, a to buď místo nákladů na zdroje (smluvní úkol) nebo společně — pevné náklady na materiál a zdrojové náklady na práci. Po přiřazení zdrojů lze provést další úpravy k rovnoměrnějšímu zatížení zdrojů a celková práce během trvání úkolu může být také různě rozvrstvena co do intenzity (*early peak, late peak, double peak*).



Obrázek 4.2: Harmonogram projektu s rozvržením zdrojů

Postupné vytváření projektu v grafické podobě se neomezuje jen na klasický harmonogram, ale pokročilý software nabízí různé varianty grafického výstupu — harmo-

nogram uspořádaný podle skupin činností úrovní řízení, různá měřítka času, zobrazení zdrojů nebo nákladů a různé varianty síťového grafu (obr. 4.2, 4.3).



Obrázek 4.3: Síťový graf projektu

Další informace (textové i obrazové) je možno vkládat do projektu pomocí hyper-textového formátu a vyvolat je podle potřeby.

Okamžikem zahájení prvního úkolu se projekt jako nástroj plánování rozšiřuje o funkci řízení spočívající ve sledování (kontrolu) skutečného průběhu činností a rozhodování o využití úspor času nebo řešení zpoždění a případně zařazení doplňkových úkolů.

Údaje o průběhu realizace lze zadat několika způsoby:

- skutečný počátek a konec činnosti,
- procento dokončení,
- skutečná a zbývající doba trvání,
- skutečný a zbývající objem práce,
- skutečné a zbývající náklady.

Po zadání skutečné doby trvání je nutno stanovit i zbývající dobu. Jestliže je zadána skutečná doba trvání, která je menší než plánovaná, program vypočte rozdíl a ten je použit jako zbývající doba trvání. Jestliže je úkol ale dříve ukončen, je nutno zadat nulovou zbývající dobu. Obdobně je-li skutečná doba trvání větší než plánovaná, program nastaví zbývající dobu trvání na nulu. Není-li ale úkol ukončen, musí být zadána nenulová zbývající doba trvání. Úkol může být také přerušen (např. není k dispozici zdroj) a dokončen po stanovené době (přeplánován).

Během projektu je nutno sledovat plánovaný a skutečný průběh řady úkolů a pak změny hledisek a procházení řady údajů mohou být příliš pracné. K výběru přehledných informací slouží filtry, které vybírají jen určité informace (probíhající úkoly, opožděné úkoly, úkoly s překročeným rozpočtem apod.). Filtr zobrazí jen informace odpovídající zadanému kritériu, ostatní informace nemění, jen je skryje.

Dalším prostředkem efektivního řízení rozsáhlého projektu je založení pracovní skupiny (*workgroup*), která se skládá ze správce a členů, kteří vzájemně komunikují přímo v projektu pomocí elektronické pošty, intranetu nebo internetu. Správce může přiřazovat členy do skupiny, požadovat stavová hlášení a posílat aktualizace projektu. Členové pracovní skupiny mohou přiřazení k úkolu přijmout nebo odmítnout, odesílat hlášení, reagovat na aktualizaci a posílat připomínky. Řízení projektu lze rozšířit na celou organizaci a současně řídit několik projektů nebo týmů. Některé aplikace umožňují sdílet informace o projektu i dalším osobám bez instalace speciálního software jen pomocí internetového prohlížeče.

### **Problémy ke studiu:**

1. Co jsou procesy a projekty obecně.
2. Charakteristické etapy životního cyklu projektu.
3. Charakteristika deseti procesů projektového managementu.
4. Charakteristika počítačové podpory projektového managementu.

### **Literatura:**

1. DUNCAN, W. a kol.: *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Project Management Institute 1996.
2. ŘEHÁČEK, P.: *Projektové řízení*. Ostrava, PQM s.r.o. 1998.
3. ČSN ISO 10006. *Management jakosti* — Směrnice jakosti v managementu projektu. Praha, ČNI 1999.
4. BS 8800. *Guide to Occupational health and safety management systems*. BSI 1996.
5. URL: <http://www.primavera.com/SureTrak>
6. URL: <http://www.microsoft.com/office/project>

## 5. Logistický management

### 5.1. Logistika a management

Jedním z řady důsledků politických a ekonomických změn v našem státě je vstup logistiky do AČR. Logistika obecně znamená novou kvalitu, která spočívá v novém přístupu k zabezpečení potřeb armády materiálem a službami a právě tento přístup přináší synergičtí efekt a jeho nositeli nemohou být jenom odborníci logistiky. Výsledky moderních válek ukazují, že úspěch nebo neúspěch vojenských operací je bezprostředně závislý na logistice (i když to nemusí být vždy tak výrazné jako ve válečných operacích v Perském zálivu nebo na Falklandských ostrovech) a logistika je stále více integrována do procesu velení na všech stupních. Velitel už nemůže (i když tyto tendence přetrvávají) ponechávat rozhodování v logistice jen na specialistech, to, co taktik chce, závisí na tom, co logistik může. Problém omezených zdrojů se totiž stal ústředním motivem nejen se všeobecným snižováním vojenských rozpočtů, ale je to i problém globální. Ve válce nejsou ale omezené jen hmotné zdroje, významným omezením je také čas — nepřítel nepočká, až si připravíme výhodnější podmínky. Faktor času má ale rozdílný rozměr z taktického a logistického pohledu. Zatímco bojové jednotky brigády mohou plnit nový taktický úkol již za několik hodin, logistické jednotky musí nejdříve naložit vozidla nebo materiál složit, aby prázdná vozidla mohla přivést potřebný, pohyb vozidel je možný výhradně po komunikacích a ty mohou být přeplněné, poškozené nebo pod palbou, rozpracované opravy je nutno dokončit a tak logistika brigády může k doplnění bojových jednotek materiálem a technikou potřebovat 1–2 dny. Proto je také ve štábních školách armád NATO společná příprava velitelů a logistiků, ale ne jenom proto, aby velitele pochopili možnosti logistiky, ale aby také logisticy pochopili požadavky moderního boje, který příliš nerozlišuje mezi týlem a frontou a klade vysoké nároky na samostatnost a iniciativu všech.

Logistika a management představují dvě sobě blízké disciplíny ekonomických věd (v podstatě jde o řízené procesy k dosažení cíle s efektivním využitím zdrojů), ale s rozdílným přístupem — management je orientován více na úlohu lidského faktoru s respektováním jeho individuálních vlastností a logistika na materiálové toky a s nimi související toky informační. Tato jednoznačná orientace logistiky charakteristická pro industriální éru 60–80. let (viz např. definice Evropské logistické asociace: „*Organizace, plánování, řízení a výkon toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky zákazníka konče tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech*“) se s nástupem informační éry 21. století začíná měnit. Logistika nemůže setrvávat v postavení pouhého (byť kvalifikovaného) vykonavatele marketingových dispozic jak dostat „*správné zboží ve správném množství a kvalitě ve správném okamžiku na správné místo*“. Musí se stát rovnocennou součástí strategického řízení podniku, protože v budoucnu se nebudou výrobci hmotného zboží podstatně lišit výrobky (všechny musí být kvalitní a za přijatelnou cenu), ale způsobem, jakým je dodávají, tj. úrovní logistických služeb. Ostatně je evidentní, že nejvíce prodá ten, kdo je u zákazníka první. Rozvoj globalizace vyvolal vznik integrovaných logistických řetězců (supply chains), které jsou stále komplexnější. Hotové výrobky i jejich komponenty mohou být vyráběny kdekoli na světě a jejich dodávání zákazníkům klade vysoké nároky na řízení toků v logistických sítích. Integrované logistické řetězce se ale neomezuji jen na klasické logistické funkce — doprava, skladování a manipulace

s materiálem, ale mohou zahrnovat výrobu i recyklaci a likvidaci odpadů v souladu s ochranou životního prostředí. Toto pojetí odpovídá i novému manažerskému pohledu na podnik — top management předkládá vize a navrhuje strategie „co“ a „proč“ je třeba dělat (včetně logistiky) a relativně samostatné výkonné jednotky řeší ve zpětné vazbě s centrem „jak“ postupovat. V rozvolněné organizační struktuře podniku se vertikální funkční struktura mění v horizontální procesní a procesy vykonávají týmy, které nesou kolektivní odpovědnost za konečný výsledek a tedy hranice podniku se ztrácejí, ale interface mezi jednotlivými články hmotných i informačních toků musí být jednoznačně definován a řetězce efektivně řízeny, což je úkolem logistického managementu [1].

Rozšiřování působnosti a zvyšování významu logistiky stimulovaného ekonomickými, ekologickými a sociologickými trendy současného světa zahrnuje i prostředí obrany. S rozvojem techniky jsou zbraňové systémy komplikovanější a nákladnější a požadavky na logistickou podporu obecně rostou. Současně působí snižování rozpočtů na obranu, které spolu s inflací vede k nedostatku prostředků na nákup nových a údržbu a provoz existujících zbraňových systémů. Proto zbrojní průmysl i resort obrany jako zákazník potřebují stále více efektivní řízení všech zdrojů. Zvýšení produktivity v prostředí omezených zdrojů vyžaduje věnovat pozornost všem aspektům v životním cyklu systému a zvláště důležitá jsou rozhodnutí v koncepční a plánovací fázi, ovlivňující významně následné fáze, zejména provoz a jeho logistickou podporu, a proto již v úvodních fázích požadavky logistické podpory musí být rovněž zohledněny. Obdobně jako v hospodářské logistice se i v prostředí obrany pole působnosti logistiky rozšiřuje a tyto obecné tendence se odrážejí v redefinování obsahu logistiky, která podle Society of Logistics Engineers [3] zahrnuje „manažerské, inženýrské a technické aktivity týkající se vyžadování, navrhování, dodávání a udržování zdrojů podporujících úkoly a procesy“ nebo podle Institute of Logistics [2] „časově vztahované umístování zdrojů (... neboli logistika uvádí do vztahu zboží, lidské zdroje, výrobní kapacity a informace tak, aby byly na správném místě ve správném čase, množství a kvalitě za správnou cenu)“.

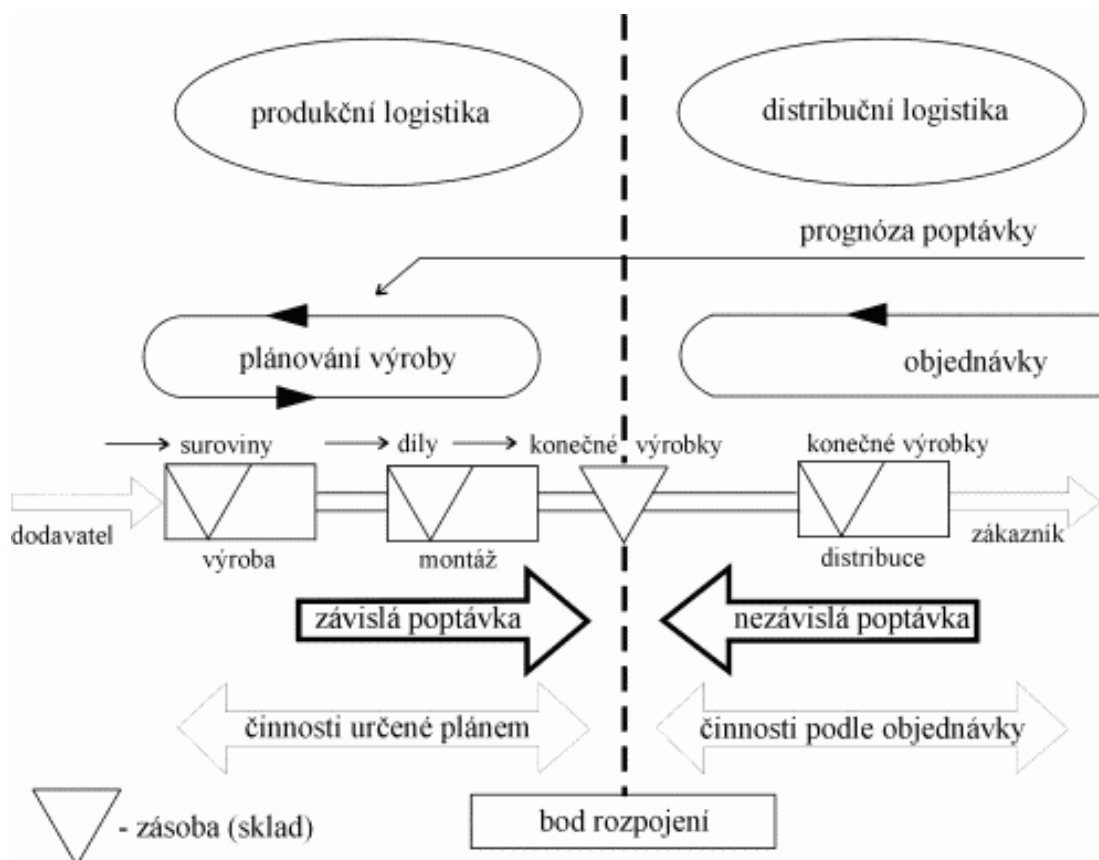
## 5.2. Řízení logistických řetězců

Logistický řetězec představuje jednotu dvou stránek — hmotné a nehmotné, přičemž hmotná stránka spočívá v přemístování věcí (případně i lidí) a nehmotná v přenosu informací vyvolávajících přemístění věcí za účelem dosažení cíle — uspokojení zákazníka. Realizace této cílové funkce je podmíněna existencí množiny technických prostředků, zařízení a pracovníků tvořících logistický systém. Ze systémového hlediska v něm lze rozlišit tři základní subsystémy — technologický, řídicí a informační.

Funkcí technologického subsystému je realizace technologických transformací, které spočívají převážně ve změně místa pasivních prvků (věcí) a zajištění funkce technických zařízení, objektů a komunikací pro uskutečnění těchto změn a souvisejících činností (např. manipulace, balení, údržba). Řídicí subsystém (logistický management) uskutečňuje proces účelného působení vyvolávající žádoucí chování technologického subsystému k dosažení konečného cíle s efektivním využitím zdrojů a informační subsystém pořizuje, zpracovává, přenáší a uchovává informace podmiňující funkci řízení.

Úspěšné řízení logistických řetězců je podmíněno nejen existencí uvedených subsystémů, ale především znalostí zákonitostí jejich chování (teorie) a možností jejich ovlivnění. Významným přínosem k pochopení funkce logistických řetězců je koncepce „bodů rozpojení“, která vznikla v polovině 80. let v koncernu Philips [4].

Bod rozpojení (*decoupling point*) je to místo logistického řetězce, ze kterého je obsluhován zákazník, tj. místo, kam až postoupí konkrétní (individuální) objednávka zákazníka. Význam bodu rozpojení (obr. 5.1) spočívá především v tom, že je dělítkem

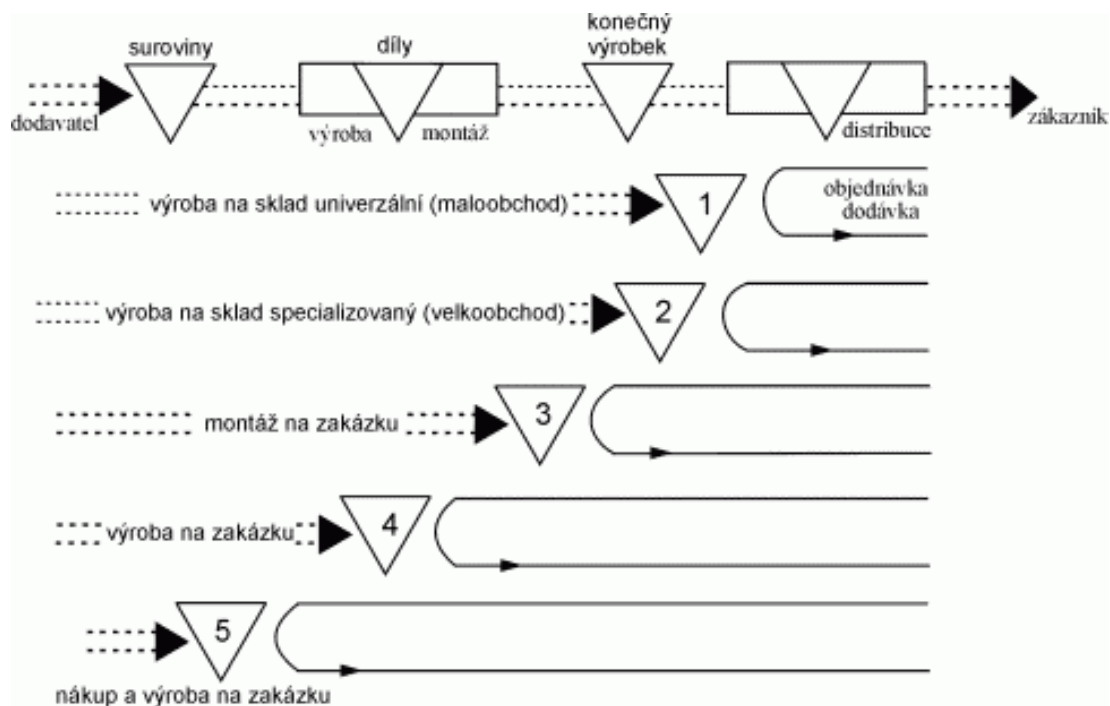


Obrázek 5.1: Bod rozpojení v logistickém řetězci

mezi principiálně odlišnými činnostmi řízenými na základě náhodných objednávek zákazníků (nezávislá poptávka) a mezi činnostmi založenými na prognóze poptávky a z ní odvozeného plánu (závislá poptávka — požadavek přijatý plánem vyvolává návaznou jednoznačně určenou poptávku, např. na díly podle kusovníku a výchozí materiál). Protože bod rozpojení rozděluje logistický řetězec na části nejen s různým charakterem (náhodný, nenáhodný) ale i s různou rychlostí materiálového toku, je současně hlavním místem zásoby (v oblasti závislé poptávky je ale možné koordinací článků řetězce zásoby eliminovat — metoda Just In Time) a je určující i pro stanovení charakteru a velikosti podnikatelského rizika. Směrem k zákazníkovi („po proudu“) je důležité riziko ztracených zakázek z neuspokojené poptávky a směrem k dodavateli („proti proudu“) je to riziko neefektivního vynaložení prostředků na výrobky dlouho skladované nebo neprodané vůbec.

Stanovení bodu rozpojení je důležité podnikatelské rozhodnutí, protože představuje rovnováhu mezi spokojeností zákazníků a ekonomickou efektivností podniku a liší se podle podmínek (obr. 5.2).

Alternativa 1 je charakteristická pro výrobu a distribuci standardních výrobků běžné spotřeby a sklad je umístěn přímo v maloobchodní prodejně. Pro výrobky dlouhodobé spotřeby se sporadickou poptávkou individuálních zákazníků není ekonomické



Obrázek 5.2: Různé koncepce logistického řetězce

držet na skladě potenciální sortiment výrobků a proto koncový distributor posune v alternativě 2 poptávku „proti proudu“ a uplatňuje ji ve specializovaném skladu, ale s odpovídajícími vícenáklady na objednání, dopravu i cenu bez množstevní slevy (rabat). U některých výrobců je spektrum individuální poptávky tak široké, že se v alternativě 3 bod rozpojení posune do montáže výrobků z připravených podsestav a dílů u prodejce (např. „horská“ kola), sníží se náklady zásob, zvýší kvalita obsluhy zákazníka, ale i vícenáklady na montáž. U ještě dražších výrobků (např. osobní automobily) se individuální poptávce vychází vstříc v alternativě 4 výrobou výrobku přímo pro konkrétního zákazníka (na základě objednávky u prodejce je v potřebném předstihu zakázka zařazena do výroby) a v alternativě 5 si zákazník může určit i materiál, z kterého bude zakázka vyrobena (např. rodinný dům, zakázkový nábytek).

Uvedené alternativy ilustrují, že stanovení polohy bodu rozpojení musí vycházet z komplexního posouzení nákladů a tedy optimalizace celého logistického řetězce (logistika nesnáší suboptimalizaci, protože všechny články jsou v interakci, např. snížení zásob zvýší náklady v dopravě, a rozhodující je uspokojení poptávky zákazníka. Logistická koncepce se tak stává i strategickou koncepcí podniku (např. strategie „*make or buy*“, „*keep or sell*“), který musí na stále více se globalizujícím trhu nabízet nejen kvalitní výrobky a služby za rozumnou cenu, ale i výrobky a služby úplně nové a to i takové, o kterých potenciální zákazník ještě ani neuvažoval.

Úloha bodu rozpojení se uplatňuje rovněž v logistických řetězcích vojenské logistiky, kde zákazníkem je koncový spotřebitel vojenského materiálu — bojující nebo cvičící jednotka. Jako nezávislá poptávka vystupují požadavky na doplnění náhodně spotřebovaného a zničeného materiálu nebo požadavky na odstranění poruch a opravy bojových poškození. Závislou poptávku představuje v podstatě spotřeba proviantu, plánovaná spotřeba materiálu na výcvik, plánovaná údržba a proces akvizice vojenského mate-

riálu. V oblasti nezávislé poptávky je základní problém rozložení zásob na jednotlivé zásobovací stupně — články logistického řetězce. Analogicky s hospodářskou logistikou lze zajistit operativní uspokojení nezávislé poptávky jednotek decentralizací zásob za cenu vyšších nákladů na zásoby, nebo centralizací na vyšší zásobovací stupně s úsporou nákladů na zásoby, vyššími náklady na dopravu a prodloužením doby mezi vznikem a uspokojením požadavku. Vedle ekonomických hledisek je ale nutno uplatnit specifické podmínky bojové činnosti ovlivňující funkci jednotlivých článků i jejich logistické technologie. Úkolem nejnižšího článku logistického řetězce je bezprostřední a relativně autonomní podpora bojové činnosti nejnütnějšími logistickými funkcemi a materiálem v prostředí bojiště, k dopravě je nutno použít terénní nízkotonážní a případně obrněná vozidla. Na opačném konci řetězce nejbližší bodu rozpojení jsou kapacitní sklady materiálových uskupení doplňované obranným průmyslem státu převážně prostřednictvím železnice nebo námořní dopravy. Z těchto logistických základů je materiál dopravován po kapacitní dálniční a silniční síti na zadní hranici prostoru bojové činnosti.

Středním spojovacím článkem jsou logistická zařízení, ve kterých je hromadně dodávaný materiál manipulován do různého sortimentu podle požadavků na doplnění a dopravován ještě kapacitními, ale terénními vozidly do prostoru přeložení na prostředky první linie. Vedle uvedených faktorů je nutno pro konkrétní uspořádání logistického řetězce vzít v úvahu i charakter bojové činnosti (statický, dynamický, útočný, obranný, lokální, globální) a válčiště (terén, infrastruktura, klimatické podmínky, počasí atd.) a rovněž na změny těchto podmínek pružně reagovat.

Bod rozpojení má ale zásadní význam i pro akvizici vojenského materiálu ve vztahu k oblasti závislé poptávky — vyrábět speciálně pro vojenskou zakázku nebo co nejvíce využívat standardní komerční výrobky (v NATO zkratka COTS : „*commercial – off – the – shelf*“), udržovat zásoby hotových výrobků nebo připravené výrobní programy a kapacity apod.

## 5.3. Řízení zásob

### 5.3.1. Princip řízení zásob

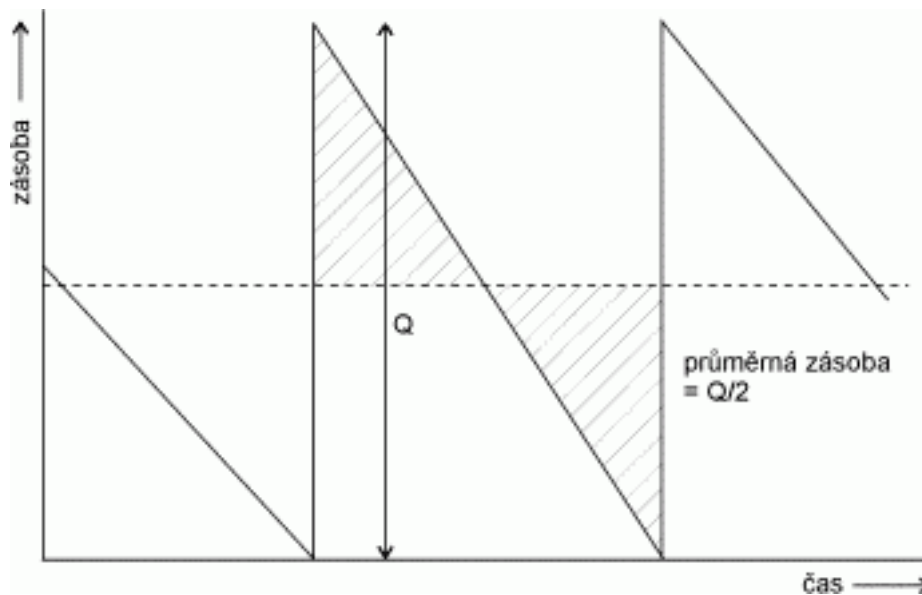
Jak již bylo uvedeno, prvotní funkcí zásob je vzájemné propojení dvou materiálových toků o různé intenzitě (co do množství za jednotku času i pravidelnosti) zajišťující po určitou dobu schopnost samostatné reakce jednotlivých článků řetězce.

Rozpojovací funkce zásob má specifické projevy:

**obratová zásoba** (nebo také běžná zásoba) je důsledkem toho, že je efektivnější výrobky objednávat, vyrábět a dodávat v dávkách, které jsou větší než přímá potřeba; velikost obratové zásoby (dávky) při víceméně pravidelné poptávce určuje průměrnou výši zásob (obr. 5.3).

**pojistná zásoba** (obr. 5.4) je určena k zachycení výkyvů v poptávce a zdržení v dodávce a zajišťuje vysokou kvalitu (úroveň služeb) uspokojení požadavků zákazníků, ale s jejím zvyšováním rostou (exponenciálně) náklady a tedy je nutno posuzovat i odpovídající nákladový efekt vyšší kvality (např. přírůstek obrátu a tedy i zisku);





Obrázek 5.3: Průměrná a obratová zásoba

**zásoba pro předzásobení** je vytvářena k vyrovnání předvídatelných výkyvů v poptávce i dodávce (sezónní výkyvy, celozávodní dovolená);

**vyrovnávací zásoba** je vytvářena k eliminaci malých nepředvídatelných výkyvů (vyřazení vadných výrobků);

**zásoba v logistickém řetězci** je materiál, který již má určení, ale ještě je na cestě (dopravní zásoba) nebo čeká na zpracování (zásoba rozpracované výroby), která může být ještě ovlivněna konkrétní objednávkou zákazníka (posunutí bodu rozpojení);

Vedle rozpojovacích zásob se ještě udržují:

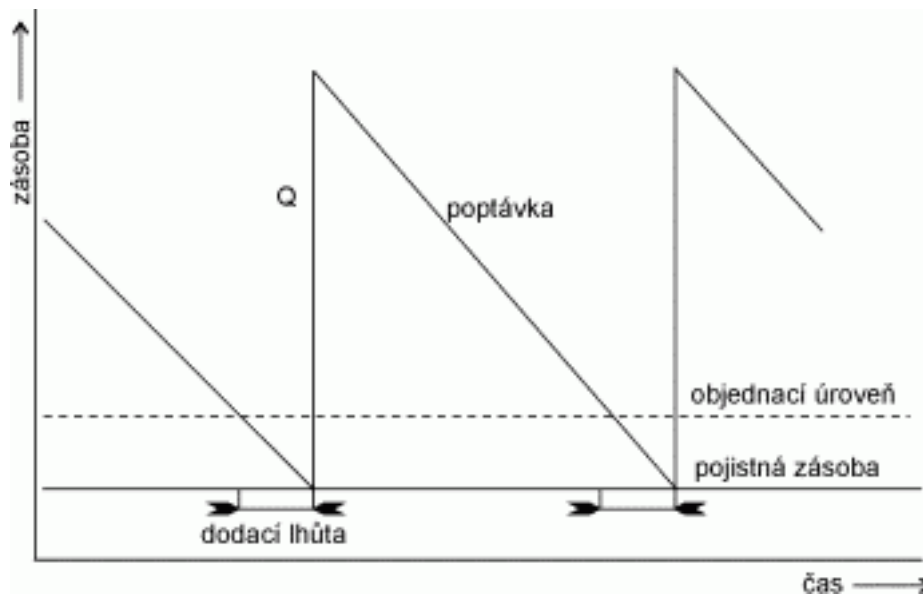
**technologické zásoby** jsou nutné z technologických důvodů (součást technologického procesu), např. homogenizace suroviny nebo „zrání“ výrobku;

**strategické zásoby** zajišťují podnik (ale i stát) proti nepředvídatelným pohromám, které mohou v důsledcích vést k jeho likvidaci (stávky, války);

**spekulační zásoby** jsou vytvářeny s předpokladem budoucího zvýšení ceny a vytvoření mimořádného zisku (samozřejmě s určitým rizikem);

**zásoby bez funkce** jsou neprodejné a nevyužitelné zásoby („ležáky“), eventuálně na jejich likvidaci (ekologickou) nejsou momentálně k dispozici finanční prostředky (charakteristické pro výzbroj a munici).

Řízení zásob je procesem vycházejícím z průběžného, ale nepravidelného úbytku zásob spotřebou a jejich periodického doplňování. Vzhledem k nákladům na objednání a držení zásob se doplňování provádí vhodně stanovenou velikostí dávky. Protože k vlastnímu dodání je vždy potřebný určitý čas, musí být objednávka podána s předstihem před dosažením očekávaného nulového stavu zásoby. Čas mezi okamžikem, kdy zásoba klesla na úroveň, kdy je nutno objednat a okamžikem, kdy je posuzovaná materiálová položka k dispozici ve skladu pro výdej, se nazývá dodací lhůta (obr. 5.4).



Obrázek 5.4: Schématické znázornění faktorů řízení zásob

Dodací lhůta může zahrnovat čas vyhotovení objednávky, zaslání, zpracování objednávky u dodavatele, eventuálně i zadání výroby a výrobu, přípravu dodávky k odeslání (manipulace, balení, event. konzervace), naložení na dopravní prostředek, dopravu, příjem dodávky (manipulace, kontrola úplnosti a stavu, event. proclení), umístění na skladové místo a zařazení do účetní evidence a informačního systému. Při očekávané poptávce během známé dodací lhůty lze stanovit zpětným výpočtem úroveň zásoby, při které je již třeba objednat (objednací úroveň). Protože skutečná poptávka má náhodný charakter, může dojít během dodací lhůty k vyšší spotřebě, vyčerpání zásoby a neuspokojení poptávky a obdobný efekt může mít i prodloužení dodací lhůty. K zachycení těchto nejistot způsobujících nižší kvalitu slouží pojistná zásoba, která by měla představovat rovnováhu mezi vícenáklady na zásoby (do průměrné zásoby se přičítá plnou hodnotou) a ušlým ziskem z neuspokojené poptávky.

Řízení zásob tak spočívá na třech faktorech:

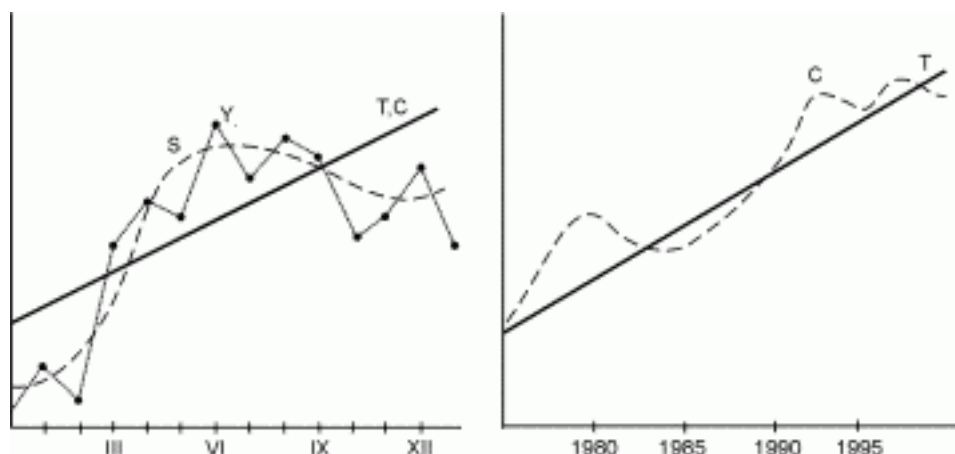
- předpověď očekávané poptávky,
- stanovení optimální velikosti dávky,
- stanovení výše pojistné zásoby.

Neopomenutelné je stanovení objednací úrovně, ale ta vychází z očekávané poptávky a víceméně nezávislé dodací lhůty.

### 5.3.2. Prognóza poptávky

Obecně je prognóza (předpověď) pravděpodobný výrok o budoucích jevech nebo stavu objektu prognózy. V logistickém managementu se pro předpověď poptávky používají především metody časových řad založené na předpokladu, že tendence zjištěné v předchozím období zachovají svůj charakter i v prognózovaném časovém úseku. Podmínkou použití metod časových řad je vedle stability faktorů ovlivňujících chování prognózovaného jevu především existence retrospektivních dat za nejméně trojnásobek délky

prognózovaného intervalu. Problém je ale v tom, že konkrétní hodnota  $Y_t$  v analyzované časové řadě může být výsledkem souběhu čtyř komponent (obr. 5.5)



Obrázek 5.5: Dekompozice hodnot časové řady

- trendu ( $T$ )
- sezónních variací ( $S$ )
- cyklických variací ( $C$ )
- náhodných odchylek

**Trend** reprezentuje dlouhodobý pohyb, jehož charakter (zákonitost) je určujícím východiskem prognózy (je pokračováním trendu).

**Sezónní variace** jsou nenáhodné odchylky od trendu, které se periodicky opakují v průběhu každého roku (během dne, týdne, po měsících, po čtvrtletích a ročních obdobích).

**Cyklické variace** jsou nepravidelné odchylky od trendu, které se opakují ve víceletých a zpravidla nestejných intervalech v důsledku nerovnoměrného vývoje ekonomiky (ekonomické cykly).

**Náhodné odchylky** jsou neperiodické, nelze je předvídat a jejich rozptyl významně ovlivňuje spolehlivost prognózy.

Pro stanovení trendu je vhodné cyklické a sezónní variace izolovat, ale pro prognózu sezónní poptávky je důležitá jejich znalost. Praktické použití některých metod analýzy časových řad je vysvětleno v kapitole 3.3.5.

Prognóza poptávky analýzou časových řad patří mezi prognostické metody exogenní, které zkoumají jen vnější projevy prognózovaného jevu bez znalosti jeho příčin. Podstatně náročnější, ale na možné budoucí kvalitativní změny citlivější, jsou metody endogenní (kauzální), které modelují prognostickou poptávku s ohledem na předpokládané změny vnitřních a vnějších stránek jevu.

Jinou skupinou prognostických metod jsou metody založené na subjektivních odhadech, zejména panely expertů (Delfská metoda, brainstorming) nebo průzkumy trhu. Prostřednictvím pošty nebo e-mailem zaslaných dotazníků, telefonických nebo osobních dotazů lze získat reprezentativní (statistické) údaje o názorech jednotlivců, rodin,

zákaznických skupin i firem na budoucí vývoj poptávky, zvláště pokud jde o větší výdaje, které jsou plánovány dlouhodobě a jejich průzkum poskytuje poměrně přesnou prognózu poptávky. Průzkumy jsou časově náročné a drahé a často se používají jako doplněk k analýze časových řad, protože mohou upozornit na změnu v ekonomickém chování a její trend odlišný od retrospektivních dat.

### 5.3.3. Stanovení optimální dávky

Stanovení optimální dávky (EOQ - Economic Order Quantity) pro doplnění zásob je problém rovnováhy mezi náklady na objednání a držení zásob.

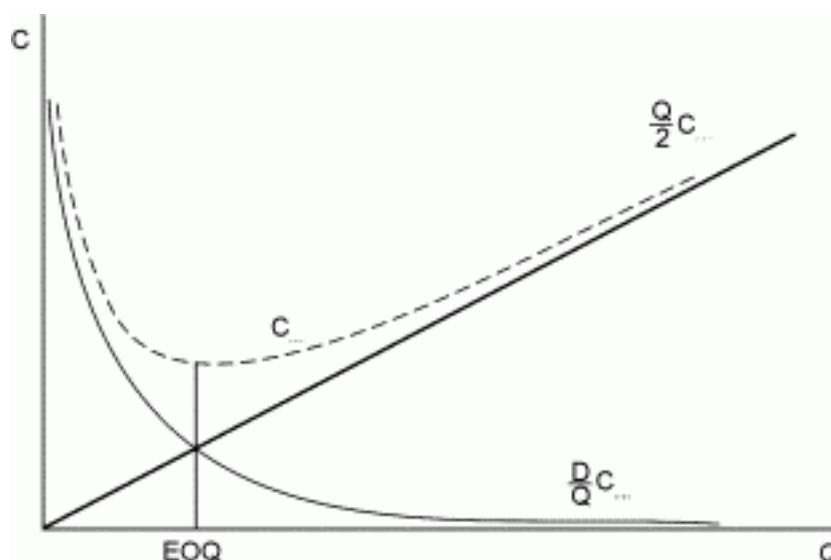
Náklady na objednání nejsou jen administrativní náklady spojené s tvorbou objednávek a jejich přenosem, ale zahrnují i náklady spojené s převzetím dodávky, kontrolou a uložením. Jestliže jsou dopravní náklady funkcí velikosti dodávky a na zboží je poskytována množstevní sleva (rabat), je nutno ji také zohlednit.

Náklady na držení zásob jsou jednak provozní náklady skladu (odpisy, údržba budovy, spotřeba energií, mzdy, pojištění), skladovací ztráty a především ztráty vázaných kapitálových prostředků (% úroků nebo vlastní rentability z ceny zásob), proto se přibližně uvažují jako určitá procenta z ceny položky.

Pro nejjednodušší případ se stanoví optimální dávka za předpokladu:

- zásoba je pravidelně doplňována ve stejných dávkách  $Q$ ,
- celková výše roční spotřeby je  $D$ ,
- náklady na vyřízení jedné objednávky  $C_{obj}$  jsou konstantní,
- celkové náklady na držení zásob jedné položky jsou  $C_{skl}$ .

Průměrná zásoba je tedy  $Q/2$  a počet objednávek  $D/Q$ , odtud celkové náklady (obr. 5.6).



Obrázek 5.6: Závislost nákladů na velikosti dávky

$$C_{tot} = \frac{D}{Q}C_{obj} + \frac{Q}{2}C_{skl}$$

Optimální dávku stanovíme jako extrém funkce z nulové hodnoty první derivace, tj.

$$C'_{tot} = -\frac{D \cdot C_{obj}}{Q^2} + \frac{C_{skl}}{2} = 0$$

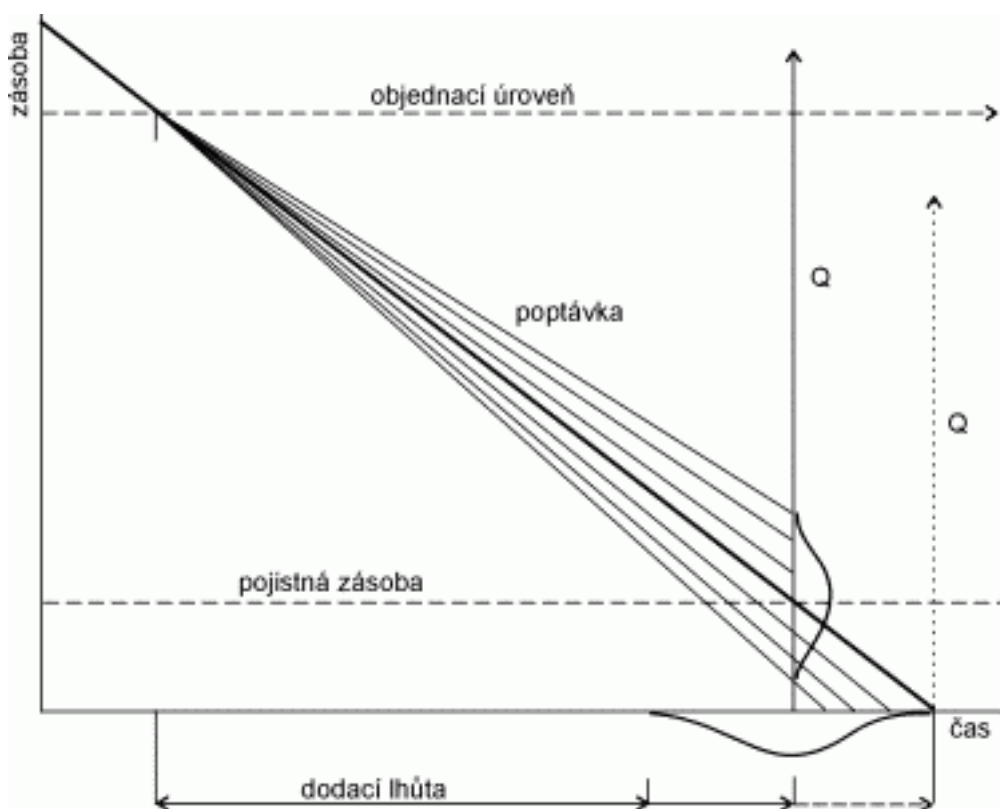
odtud

$$EOQ = \sqrt{\frac{2D \cdot C_{obj}}{C_{skl}}}$$

Z průběhu funkce je zřejmé, že velikost dávky v poměrně velké oblasti od minima nezvyšuje podstatně celkové náklady a je možno ji zaokrouhlit s ohledem na jednotky balení.

#### 5.3.4. Stanovení pojistné zásoby

Stanovení pojistné zásoby je rovněž problém rovnováhy mezi náklady, a to náklady na držení zásob a náklady z nedostatku zásob. Náklady z nedostatku zásob mohou



Obrázek 5.7: Důsledky kolísání poptávky a dodací lhůty

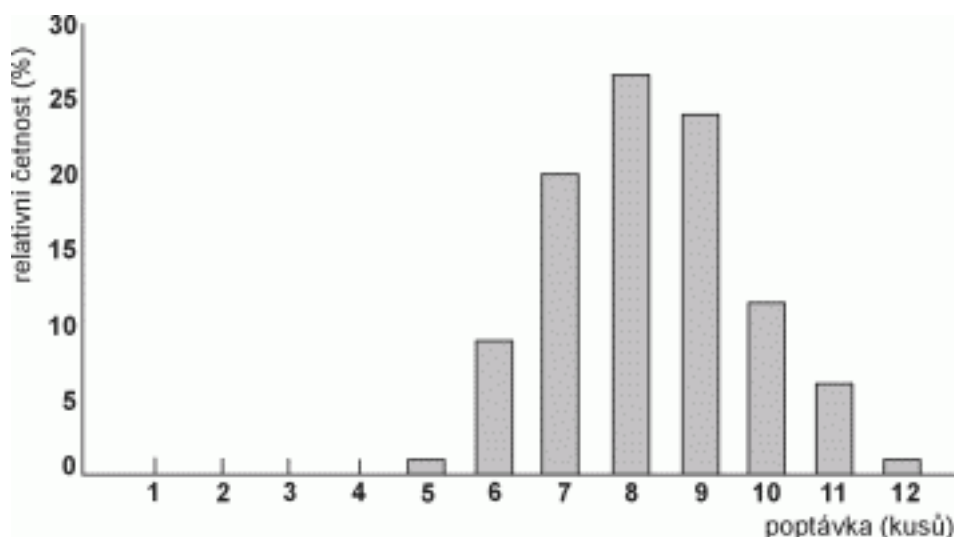
být vícenásobné na dodatečné (mimořádné) objednání chybějící položky, ale především jsou to ztráty momentálních tržeb a ztráty potenciálních tržeb zákazníků, kteří ztratili důvěru. Ztráty snižují tržby a ovlivňují zisk (zisk = tržby – náklady) analogicky jako zvýšení nákladů.

V ideální situaci, kdy poptávka během dodací lhůty (tj. intervalu, ve kterém už prakticky nemůžeme ovlivnit výši zásob) probíhá rovnoměrně a dodací lhůta je spolehlivá, můžeme jednoznačně určit zpětným výpočtem objednací úroveň (a objednací okamžik). V praxi ale může poptávka kolísat kolem průměru a rovněž skutečná dodací

lhůta nemusí být dodržena (obr. 5.7) a vzniká riziko vyčerpání zásoby, které lze omezit pojistnou zásobou.

V praxi se setkáváme především s kolísáním poptávky a riziko prodloužení dodací lhůty bývá zahrnuto v pojistné zásobě na poptávku (neplatí obecně).

Východiskem pro stanovení pojistné zásoby je rozdělení pravděpodobnosti poptávky, které je nutno zjistit pozorováním. Graf relativních četností (obr. 5.8) ilustruje, že nejčastěji se vyskytuje poptávka blízko průměru a četnost vyšší poptávky se s růstem



Obrázek 5.8: Histogram relativní četnosti poptávky

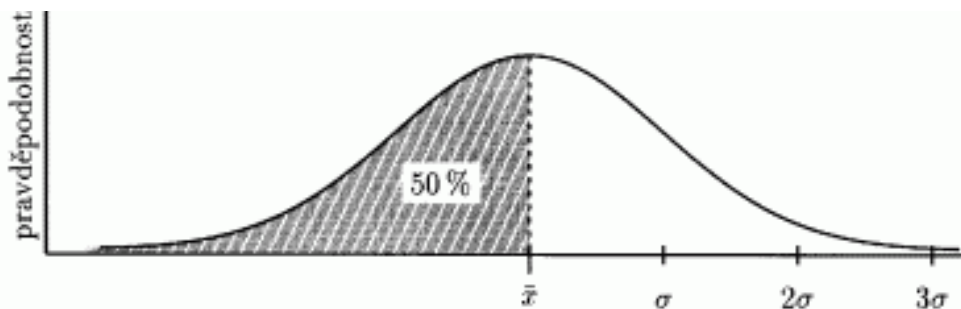
hodnot snižuje. Za předpokladu nezávislé poptávky po jednotkových položkách a při značném počtu odběrů lze aplikovat „normální“ (Gaussovo) rozdělení pravděpodobnosti, ve kterém interval  $\pm 3\sigma$  (směrodatná odchylka) zahrnuje 99,72 % možných hodnot (obr. 5.9) a plocha pod křivkou vpravo od dané hodnoty udává pravděpodobnost, že se vyskytne jakákoliv větší hodnota.

V aplikaci na řízení zásob to znamená, že pravděpodobnost vzniku deficitu (vyčerpání zásob) během intervalu nejistoty (přibližně během dodací lhůty) je pro pojistnou zásobu ve výši:

$\bar{x}$	50,00 %
$\sigma$	15,87 %
$2\sigma$	2,28 %
$3\sigma$	0,13 %

Doplňkovou hodnotou pravděpodobnosti vzniku deficitu je stupeň zajištěnosti a pro zadaný stupeň zajištěnosti lze pak zpětně zjistit, v jakém násobku směrodatné odchylky má být držena pojistná zásoba.

Požadovaný stupeň zajištěnosti se obtížně odhaduje, protože „náklady“ deficitu se liší podnik od podniku. Obecně platí, že se zvyšováním stupeň zajištěnosti (úroveň



Obrázek 5.9: Rozdělení pravděpodobnosti normálního rozdělení

služeb) rostou rychleji náklady zásob a proto je nutno hledat optimální úroveň, viz následující příklad.

Obchodní podnik zjistil vztahy mezi úrovní služeb, obratem (zisk činí 20 %) a náklady na zásoby:

úroveň služeb	obrat	náklady na zásoby
90 %	300 000,-	6 000,-
92 %	350 000,-	14 000,-
95 %	400 000,-	21 000,-
98 %	430 000,-	36 000,-

Řešení:

Zvýšením úrovně dodavatelských služeb z 90 % na 92 % vzrostl obrat o 50 000 Kč, který poskytl přídatný zisk 10 000 Kč převyšující růst nákladů na zásoby 8 000 Kč. Zvýšením úrovně z 92 % na 95 % vzrostl zisk ještě o 10 000 Kč při zvýšení nákladů zásob o 7 000 Kč. Při dalším zvýšení úrovně na 98 % vzrostl přídatný zisk jen o 6 000 Kč a náklady zásob o 15 000 Kč. Optimální úroveň služeb je tedy 95 %.

### 5.3.5. Analýza ABC v řízení zásob

Významnou pomůckou pro efektivní řízení zásob je analýza ABC, která vychází z Paretova pravidla 80/20. Podstatou této metody je diferencovaný přístup k jednotlivým položkám zásob, protože je prakticky obtížné a ekonomicky neúčelné věnovat všem položkám stejnou pozornost. Položky zásob se rozdělí do kategorií A, B a C podle důležitosti každé položky a pro tyto kategorie se stanoví odchylné způsoby řízení zásob. V praxi se setkáváme s případy, že postačí rozdělit položky jen do dvou kategorií nebo naopak do čtyř i více.

Kritéria pro posouzení důležitosti (klasifikaci) položky mohou být:

- roční obrat,
- cena,
- disponibilita,

- dlouhá dodací lhůta,
- krátká doba skladování (riziko znehodnocení),
- náklady z vyčerpání zásoby atd.

Určení kategorií A, B, C je klíčovým úkolem analýzy, protože hranice mezi kategoriemi nemusí být v každém případě jednoznačná. Obecně přijímaná kategorizace

A	10 – 20 % počtu položek	80 % hodnoty
B	30 – 50 % počtu položek	15 % hodnoty
C	45 – 50 % počtu položek	5 % hodnoty

je pouze doporučeným vodítkem.

V zásadě se postupuje tak, že se ve vyhodnocených údajích hledají skupiny, které se podstatně kvantitativně odlišují (viz na obr. 5.10 body obratu na Paretově křivce) a jako pomocná kritéria se uplatňují omezení v dodací lhůtě, skladovatelnosti apod.

Postup při analýze ABC nejlépe přiblíží jednoduchý praktický příklad s deseti položkami (tab. 5.1, 5.2):

Číslo položky	Cena (Kč)	Roční spotřeba (kusy)	Hodnota ročního obratu	
			Kč	%
a	b	c	d	e
1	0,05	50 000	2 500	34,3
2	0,11	2 000	220	3,0
3	0,16	400	64	0,9
4	0,08	700	56	0,8
5	0,07	4 800	336	4,6
6	0,15	1 300	195	2,7
7	0,20	17 000	3 400	46,7
8	0,04	300	12	0,2
9	0,09	5 000	450	6,2
10	0,12	400	48	0,6
			$\Sigma = 7\,281$	

Tabulka 5.1: Sortiment seřazený podle čísel položek

1. zjistíte roční spotřebu v kusech pro každou položku (*sloupec c*)
2. vynásobte tuto roční spotřebu cenou položky (*sloupec d*)
3. sečtete hodnoty ročního obratu všech položek
4. pro jednotlivé položky dělte hodnotu ročního obratu položky celkovou hodnotou ročního obratu a podíl vyjádřete v procentech pro položku (*sloupec e*)



Číslo položky	Hodnota ročního obratu		kategorie	podíl
	% z celku	kumulativní %		%
f	g	h	i	j
7	46,7	46,7	A	81,0
1	34,3	81,0	A	
—	—	—	—	—
9	6,2	87,2	B	16,5
5	4,6	91,8	B	
2	3,0	94,8	B	
6	2,7	97,5	B	
—	—	—	—	—
3	0,9	98,4	C	2,5
4	0,8	99,2	C	
10	0,6	99,8	C	
8	0,2	100	C	

Tabulka 5.2: Sortiment seřazený podle obratu

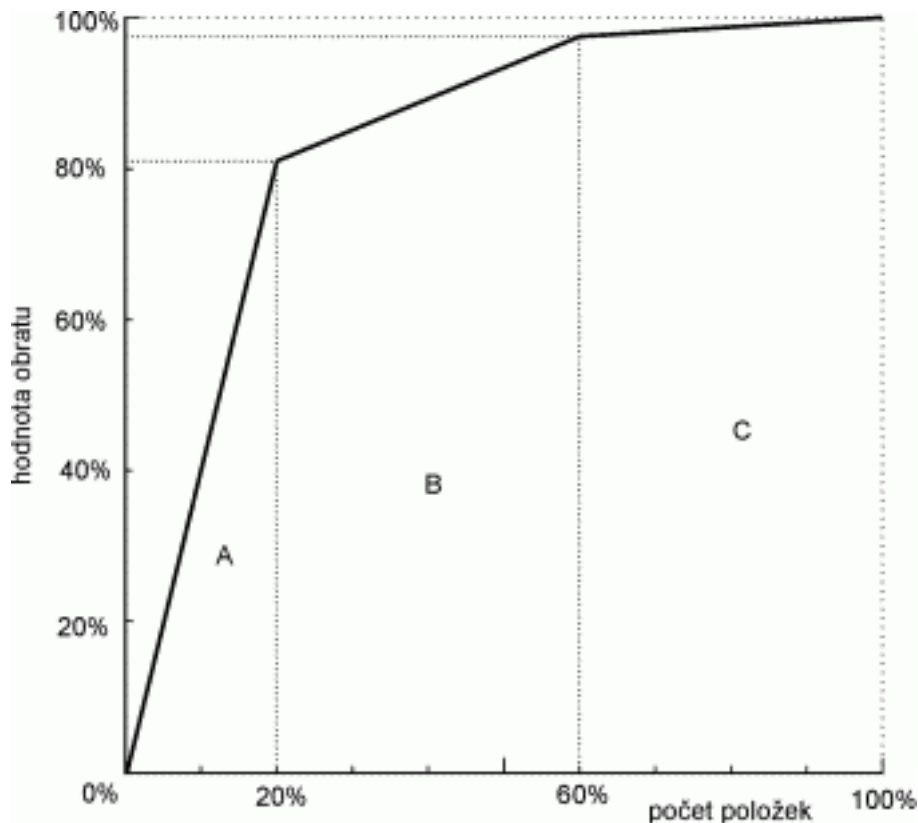
5. seřadte položky tabulky 5.1 v pořadí klesajícího procentního podílu na celkové hodnotě ročního obratu (*sloupec g*)
6. vypočtete kumulativní procentní podíly u položek (*sloupec h*)
7. analyzujte rozdělení ročního obratu a seskupte položky na základě kumulativního procenta ročního obratu do kategorií (*sloupec i*)
8. sečtete procentní podíly v kategoriích (*sloupec j*)

Obr. 5.10 znázorňuje klasifikaci ABC z tabulky 5.2 graficky.

Při řízení velkého sortimentu položek není v praxi únosné řídit zásoby po položkách. To by totiž znamenalo, že bychom museli periodicky pro všechny položky stále počítat optimální velikost dávky a nutnou výši pojistné zásoby. Kdybychom pro všechny položky sortimentu, bez ohledu na hodnotu obratu, na objem atd., udržovali stejné normy pro velikost dávky a pro pojistnou zásobu, vytvořili bychom tím jednoduchou proceduru řízení zásob. Takový systém řízení však nikdy nepovede k optimální situaci zásob. Abychom minimalizovali náklady na zásoby a objednávací náklady a nadto dosáhli žádoucí úrovně dodavatelských služeb, budeme muset u každé kategorie položek stanovit přizpůsobené normy. S tímto odstupňovaným řízením zásob můžeme dosáhnout minimálních celkových nákladů. Diferencovaně stanovené normy nám vedle toho slouží jako prostředek k dosažení žádoucí úrovně dodavatelských služeb s přijatelným stupněm zajištění.

Řízení zásob pomocí analýzy ABC přiblíží opět jednoduchý příklad: Nechť se skladový sortiment skládá z 5 000 různých položek a nechť celková hodnota ročního obratu činí 10 mil. Kč.

Kdybychom pro celý sortiment použili stejnou velikost dávky, například jednoměsíční spotřebu, a pro všechny položky drželi pojistnou zásobu ve výši půlměsíční spotřeby, vedlo by to k průměrné výši zásob:



Obrázek 5.10: Klasifikace zásob podle obratu (Paretova křivka)

$$\text{obratová zásoba: } 10\,000\,000 / (2 \times 12) = 416\,700 \text{ Kč}$$

$$\text{pojistná zásoba: } 10\,000\,000 / (2 \times 12) = 416\,700 \text{ Kč}$$

$$\text{celková průměrná zásoba: } \underline{\quad\quad\quad} = 833\,400 \text{ Kč}$$

Celkový roční počet objednávek:  $5\,000 \times 12 = 60\,000$  objednávek.

Jestliže však pro kategorie položek zavedeme normy zásob, které opovídají relativní důležitosti skupin, pak celkové zásoby ve finančním vyjádření poklesnou, přičemž se rovněž sníží počet řádků objednávek.

U každé kategorie zavedeme následující *odstupňované* normy zásob:

80 % obratu je realizováno 20 % všech položek,

15 % obratu 30 % všech položek,

5 % obratu 50 % všech položek.

Pro upravené řízení zásob zavedeme například následující zásady:

Kategorie A: objednávat dvakrát měsíčně, pojistná zásoba:  
spotřeba za 1 týden

Kategorie B: objednávat jednou za dva měsíce, pojistná zásoba:  
spotřeba za 1/2 měsíce.

Kategorie C: objednávat jednou za čtvrtletí, pojistná zásoba:  
spotřeba za 1 měsíc.

Tato diferenciací vede k následujícím zásobám:

	Obratová zásoba (tisíce Kč)	Pojistná zásoba (tisíce Kč)	Celková zásoba (tisíce Kč)
Kat. A:	$80\% \times 10\,000 / (2 \times 24) = 167$	$80\% \times 10\,000 / 52 = 154$	321
Kat. B:	$15\% \times 10\,000 / (2 \times 6) = 125$	$15\% \times 10\,000 / 24 = 62,5$	187,5
Kat. C:	$5\% \times 10\,000 / (2 \times 4) = 62,5$	$5\% \times 10\,000 / 12 = 42$	104,5
		Celková zásoba:	613

Počet objednávek bude činit:

Kat. A:  $20\% \times 5\,000 \text{ pol.} \times 24 \text{ za rok} = 24\,000 \text{ řádek objednávek}$

Kat. B:  $30\% \times 5\,000 \text{ pol.} \times 6 \text{ za rok} = 9\,000 \text{ řádek objednávek}$

Kat. C:  $50\% \times 5\,000 \text{ pol.} \times 4 \text{ za rok} = 10\,000 \text{ řádek objednávek}$

Celkový počet řádků objednávek: 43 000 za rok.

Zavedení výše uvedeného odstupňovaného systému řízení zásob má tento výsledek:

- a) pokles hodnoty zásob z 833 400 Kč na 613 000 Kč, což znamená snížení o 26,5 %;
- b) zmenšení počtu objednávek ze 60 000 na 43 000 objednávkových řádek, což odpovídá snížení o 28 %.

Při volbě norem zásob musíme proto vycházet z obecných zásad:

- Čím vyšší je hodnota obratu v kategorii, tím častěji se bude muset objednávat, přičemž pojistná zásoba bude muset být udržována na co nejnižší úrovni. Tím může sice být výše zásob kritická, takže musí být neustále sledována, ale vícenálklady, které tato přídatná práce znamená, jsou však vyváženy značně nižšími náklady na zásoby.
- Položky s nízkou (nižší) hodnotou obratu budou většinou objednávány méně často, čímž se průměrná zásoba zvýší a budeme muset udržovat i vyšší pojistnou zásobu.

Analýza ABC byla zavedena v U.S. Air Force již v 60. letech a to tak, že chybějící položky kategorie A (drahé a ovlivňující bojovou pohotovost) byly objednány ihned a dopraveny letecky do 24 hodin, u položek kategorie B bylo periodicky vyžadováno doplnění spotřeby na stanovené normy a položky kategorie C (drobný spotřební materiál) byly dodávány občas v hromadných obalech a jejich spotřeba nebyla ani evidována (výdej formou samoobsluhy).

#### 5.4. Logistika v životním cyklu zbraňového systému

Přístup k logistice z hlediska životního cyklu systému je charakteristický především pro logistiku ve vojenském prostředí. Že pojem logistika v dnešním slova smyslu (původně i disciplína logiky) pochází z vojenského prostředí, je všeobecně známo. Méně známé je, že na Jominiho „logistique“ upozornil v roce 1917 plukovník námořní péchoty G. Thorpe prací „Pure Logistics. The Science of War Preparation“, ale ta neměla

ve své době odezvu a počátky logistiky byly iniciovány až enormními požadavky na materiální zabezpečení rozsáhlých operací námořních svazů U.S. Navy ve vzdáleném Tichomoří za II. světové války. Termín vojenská logistika (*military logistics*) byl pak poprvé definován admirálem Ecclesem [6], který vymezením vojenské logistiky vůči hospodářské logistice (*business logistics*) reagoval již na poválečný rozvoj logistiky vyvolaný ekonomicko-geografickým rozporem rozlehlého amerického trhu s průmyslovým severovýchodem a vzdálenými oblastmi zemědělské produkce a těžby surovin (zejména ropy).

Potřeba rozlišení vojenské a hospodářské logistiky nevyplývá jen z rozdílné sféry působení, ale i z rozdílného principu, který je navíc nutno rozlišit pro válku a mír. Nejbliže k hospodářské, a to distribuční logistice, má vojenská logistika za války, protože bojující armáda je v podstatě sama o sobě kvazilogistickým systémem, jehož hlavní funkcí je „dodat“ nepříteli zboží nejrůznějšího sortimentu (střely, pumy, miny atd.), které si nevyžádal, nezaplatil a ani je nemůže vrátit. Realizace této hlavní funkce je podmíněna celou řadou dalších materiálových toků (pohonné hmoty, náhradní díly, potraviny, výstroj, . . .), obslužných činností (údržba, opravy, příprava stravy, lékařská ošetření, . . .) a rovněž informačních toků (průzkum, spojení, navigace, navedení). Obdobně jako v distribuční logistice je nutno předvídat i pohotově reagovat na náhodné (nezávislé) požadavky, optimalizovat rozložení zásob a především respektovat faktor času, protože nepřítel není trpělivý zákazník a nečeká.

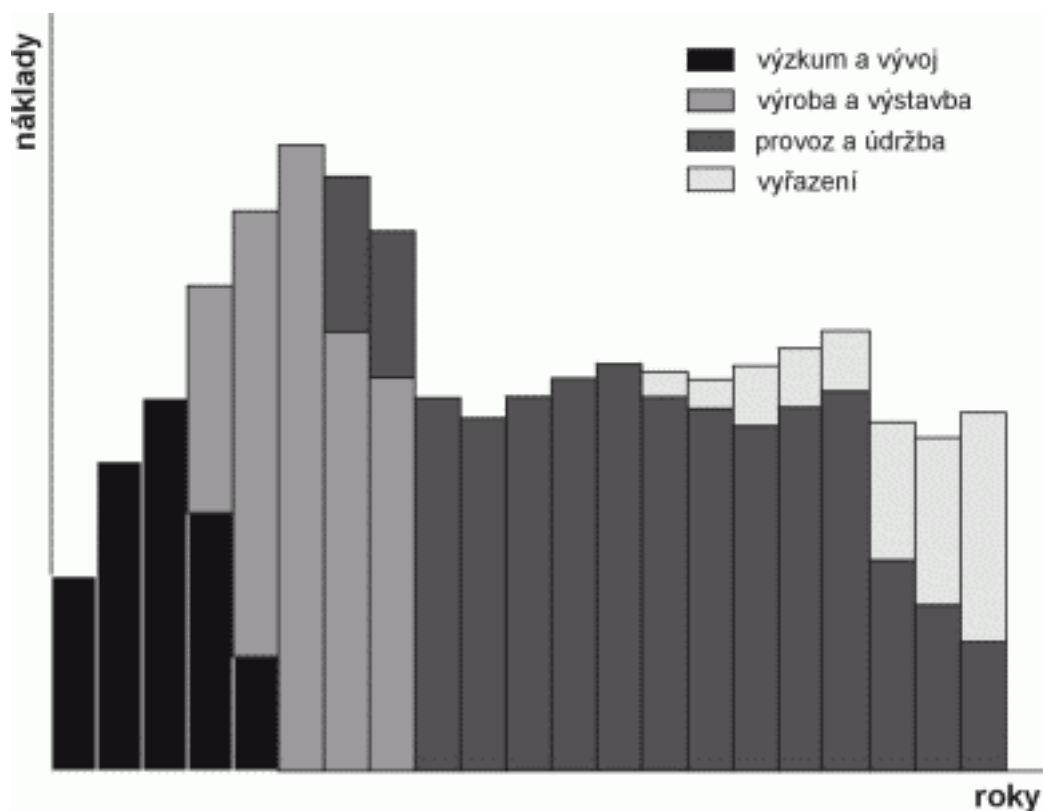
Vojenská logistika v míru ale konkrétního zákazníka nemá a musí udržovat celý systém ozbrojených sil v permanentním stavu připravenosti k bojové činnosti, sic za určitého podílu výcviku charakteristického plánovanými požadavky (tj. závislou popotávkou, protože od většiny výcvikových úloh lze poměrně přesně odvodit plánovanou spotřebu pohonných hmot, střeliva nebo jiného specifického spotřebního materiálu). Je to převážně „nespotřební“ charakter vojenské logistiky v míru, který ji výrazně odlišuje od hospodářské logistiky a těžiště je zejména v provozní logistice (*operational logistics*) zajišťující připravenost vojenského materiálu k operačnímu použití, zatímco akviziční logistika (*acquisition logistics*) má úlohu „mostu“, kterým prochází veškerý materiál a služby z ekonomiky státu do armády. Nespotební charakter vojenské logistiky zvyšuje významně relativně dlouhá životnost většiny vojenské techniky, navíc prodloužovaná modernizací s ohledem na vysoké pořizovací náklady. Životnost letecké techniky tak dosahuje 20–30 let, výzbroje pozemního vojska 30–40 let a válečných lodí i přes 50 let. Proto je nutno posuzovat logistiku zbraňových systémů z hlediska životního cyklu, ve kterém celkové náklady související s provozem mohou podstatně převýšit náklady pořizovací, které jsou evidentní, zatímco ostatní nejsou tak „viditelné“, což ilustruje tzv. „iceberg effect“ (obr. 5.11).

Zkušenosti z praxe ukazují, že většina nákladů v životním cyklu je důsledkem rozhodnutí přijatých již v prvotních fázích plánování a návrhu koncepce systému a tedy náklady je nutno hodnotit vždy v celém komplexu. Při nákladovém hodnocení životního cyklu systému se rozlišují čtyři charakteristické etapy:

- výzkum a vývoj
- výroba a výstavba
- provoz a údržba
- vyřazení a likvidace



Obrázek 5.11: Viditelnost nákladů v životním cyklu systému [3]



Obrázek 5.12: Náklady v životním cyklu systému

Příklad průběhu nákladů v životním cyklu (obr. 5.12) může mít různé alternativní scénáře — vyšší pořizovací náklady na kvalitní a provozně spolehlivější techniku mohou působit nižší náklady na údržbu a opravy a naopak; náklady výzkumu a vývoje mohou být u komerčních výrobků zahrnuty ve výrobních nákladech; náklady na vyřazení mohou být eliminovány odprodejem vyřazeného systému nebo jeho komponent apod.

Při posuzování alternativ se stejnými celkovými náklady, ale s různým profilem se uplatňuje vliv času na hodnotu peněz — budoucí hodnota ve vztahu k současné hodnotě je nižší, musí být diskontována podle úrokové a inflační míry a alternativy stejných celkových nákladů s rozdílným profilem se pak v diskontované hodnotě liší.

Logistika v životním cyklu systému není ale výhradě vojenskou doménou a evidentní je analogie v systémech železniční, městské, letecké a námořní dopravy, jejichž životní cyklus je srovnatelný a v některých případech i dlouhodobější než vojenské techniky. Proto se také v těchto systémech uplatňují metody logistického managementu převzaté z vojenské logistiky, a to především CALS (*Continuons Acquisition and Life-Cycle Support*). Iniciativa CALS vznikla v roce 1985 na ministerstvu obrany USA za účelem snížení logistických nákladů a zvýšení operační připravenosti zbraňových systémů. Základním prostředkem se stalo využití mezinárodních standardů pro elektronickou výměnu informací a vytvoření integrovaného datového prostředí umožňujícího využití sdílených dat v průběhu podpory životního cyklu — proto také prvotní znění zkratky *Computer-Aided Logistics Support*. Původní pojetí se postupně rozšířilo (a od roku 1994 nynější význam zkratky) na procesy akvizice a představuje strategii komplexního přechodu od neintegrovaných „papírové“ podporovaných postupů k vysoce automatizovanému integrovanému způsobu záznamu, archivace a distribuce dat, která mohou podle potřeby sdílet různé procesy u dodavatele i zákazník–uživatel. Sdílení dat umožňuje zkrátit čas pro zavedení zbraňového systému a snížit náklady vytvořením předpokladů pro simultánní inženýrství (*Concurrent Engineering*). Klasický postup při řešení požadavku uživatele na nový produkt zahrnuje řadu operací, které musí být provedeny postupně různými subjekty — přenos, zpracování a vyhodnocení informací o požadavku, návrh koncepce, přijetí koncepce, návrh a vývoj produktu, výroba, distribuce, zařazení do provozu a případná modernizace. Celkový čas realizace požadavku je součtem časů dílčích kroků, protože bez skončení předchozího nelze zahájit následující a neexistuje rovněž zpětná vazba, která by ovlivnila předchozí proces následujícím.

Simultánní inženýrství (konstruování, projektování) ve vazbě na CALS umožňuje společným sdílením dat paralelní práci mezi projektanty, technology i logistiky a dosažení časové úspory a snížení nákladů řádově v desítkách procent. Typickými příklady tohoto přístupu je bezprostřední zpětná vazba vývoje na konstruování, bezchybná dokumentace pro výrobu, souběžná příprava technických manuálů pro zásobování a výcvik specialistů, operativní inovace elektronické dokumentace u uživatele při modernizaci techniky, využití dat z provozu pro řízení koncepce údržby, oprav zásobování atd.

## 5.5. Integrovaná logistická podpora

Efektivní přístup k optimalizaci procesů souvisejících s logistikou systému v jeho životním cyklu vyžaduje systematickou analýzu všech faktorů, které mají vliv na logistickou podporu funkce systému, a tímto nástrojem je integrovaná logistická podpora (ILS — *Integrated Logistics Support*).

**Integrovaná** — protože zahrnuje všechny relevantní faktory,

**logistická** — protože naplňuje úkoly vojenské logistiky (akvizice, provoz, údržba, zásobování a doprava vojenského materiálu)

a

**podpora** jako udržování operačních schopností zbraňového systému.

Integrovaná logistická podpora je v podstatě komplex manažerských a technických činností zajišťující, aby zákazník (koncový uživatel) obdržel systém, který nejen odpovídá funkčním (operačním) požadavkům, ale že tento stav bude pohotově a hospodárně zajišťován po celou dobu plánované životnosti. Proto musí integrovaná logistická podpora sjednocovat všechny aspekty plánu, návrhu, vývoje, ověřování, výroby, provozu a vyřazení tak, aby již od počátku tohoto řetězce byla sledována podporovatelnost (*supportability*) požadované funkce systému a byly pro ni zajištěny včas zdroje a to za minimálních nákladů životního cyklu. Těchto cílů dosahuje integrovaná logistická podpora dekompozicí procesů ovlivňujících funkci systému na deset základních elementů:

**koncepte údržby** (stanovení rozhodujících požadavků na údržbu během životního cyklu — údržba preventivní nebo korektivní, interní nebo externí, počet a funkce jednotlivých stupňů údržby atd.);

**zásobování** (stanovení požadavků na pořízení, katalogizaci, příjem, skladování, výdej a rušení náhradních dílů, spotřebního materiálu a inventáře);

**pomocné vybavení** (diagnostické přístroje a testovací zařízení, údržbové vybavení, nástroje, měřidla);

**balení, manipulace, skladování, doprava** (zařízení, metody ale i konstrukční řešení zajišťující, že celý systém včetně pomocného vybavení bude vhodně balen, manipulován, chráněn a dopravován);

**personál** (stanovení počtů a kvalifikace personálu pro instalaci, přezkoušení, provoz a údržbu systému a pomocného vybavení);

**výcvik** (procesy, metody a vybavení zajišťující výcvik personálu k obsluze a podpoře systému);

**data** (údaje v jakékoliv formě záznamu pro instalaci, přezkoušení, provoz a údržbu systému a rovněž pro funkci ostatních elementů ILS);

**počítačová podpora** (hardware a software pro provoz a podporu funkce systému);

**zařízení** (stálé a dočasné objekty a prostory pro provoz a podporu funkce systému včetně energetických, environmentálních a komunikačních zařízení);

**návrhové rozhraní** (design interface — zajišťuje průběžnou interakci mezi konstrukčními parametry ovlivňujícími logistiku a operační požadavky na funkci a podporu systému).

Interaktivní analytický proces, kterým jsou požadavky na logistickou podporu identifikovány a kvantitativně hodnoceny ve vztahu jak k návrhu systému, tak k zajištění všech zdrojů pro podporu funkce systému, se nazývá **analýza logistické podpory** (LSA — *logistics support analysis*). Analýza logistické podpory zahrnuje všechny fáze i elementy a její obsah byl již na počátku 80. let standardizován v MIL-STD-1388-1A „Logistics support analysis“, který byl akceptován nejen všemi armádami NATO, ale rozšiřuje se i jeho použití v civilní sféře. Tento standard stanoví, jak má zadavatel celý analytický postup plánovat a řídit, postup pro identifikaci operačních požadavků a požadavků na logistickou podporu, postup pro analýzu různých alternativ podpory systému a hodnocení jejich efektivnosti, postup pro podrobné stanovení požadavků na logistické zdroje a nakonec postup pro ověření funkce logistické podpory ve vztahu ke smluvním požadavkům.

Záznam analýzy logistické podpory (konkrétní požadavky na zdroje v členění podle výše uvedených deseti elementů, ale také indikátory spolehlivosti a udržitelnosti, normy provozu, způsob vyřazení) byl rovněž standardizován, a to v MIL-STD-1388-2B „DoD Requirements for a Logistics Support Analysis Record“.

Standardy LSA (původní MIL-STD-1388 byly koncem 90. let nahrazeny na základě zkušeností obecnějšími směnicemi) se používají ve všech fázích akvizičního procesu, a to jak dodavatelem, tak zákazníkem. Rozsah a hloubka provedení jednotlivých úkolů je určována podle charakteru a významu zbraňového systému smlouvou mezi dodavatelem a uživatelem s přesně určenou odpovědností za jejich provedení.

Již ve fázi definování a upřesňování koncepce se stanovují základní požadavky na jednotlivé elementy ILS z hlediska možných alternativ řešení produktu a provádějí se první záznamy v LSAR.

Ve schvalovací fázi jsou prováděny spolehlivostní analýzy (např. analýza důsledků poruch FMECA — *Failure Mode, Effect and Criticality Analysis*), zpracovávají se základní plány pro jednotlivé elementy ILS a mohou být i testovány a porovnávány prototypy produktu od různých výrobců ucházejících se o zakázku.

Ve fázi konstrukce a vývoje se zpracovává projektová dokumentace a zahajuje příprava výroby, současně se vyvíjejí plány pro zajištění realizace jednotlivých elementů ILS. Nastává technický dialog mezi uživatelem a konstruktérem i technologem výroby, testují se první prototypy.

Ve fázi výrobní a implementační se na základě výsledku testů rozbíhá výroba v plném rozsahu pro pokrytí zakázky. Předávají se první systémy uživatelům a probíhá školení a výcvik v používání. Vzniklé nedostatky se řeší v této fázi technickou pomocí od výrobce, získávají se zkušenosti při údržbě a opravách.

Ve fázi provozu a podpory dochází vlivem zpětné vazby k dalším konstrukčním změnám a vývoji, je vyhodnocována spolehlivost a efektivnost funkce systému z hlediska uživatele, upravují se programy výcviku, dokumentace údržby a oprav, struktura zásob.

Po dosažení životnosti systému dochází k plánovitému vyřazení z provozu, ve fázi vyřazení může být systém ještě prodán nebo vytěžen na náhradní díly, pomocí katalogových dat je možno definovat materiálové položky pro vytěžení recyklovatelných materiálů, rozhoduje se o vyřazení jednotlivých elementů ILS (pomocné vybavení, náhradní díly, dokumentace, zařízení) a jejich dalším využití.

Procesy analýzy logistické podpory jsou časově a nákladově velmi náročné (vyžadují nákup speciálního software a rozsáhlý sběr dat), ale jejich uplatnění v akvizici



a logistické podpoře zbraňových a obdobně náročných technických systémů přináší významné úspory nákladů a času pro zákazníka a možnost rozšíření kontraktu a získání dalších zákazníků pro výrobce. Totální přechod k elektronické výměně dat v rámci LSA a CALS současně umožňuje plný přístup k elektronickému obchodování, podstatně zvyšuje konkurenceschopnost výrobců a v této širší souvislosti se objevuje i nový obsah zkratky CALS — *Commerce At Light Speed*.

### **Problémy ke studiu:**

1. Úloha a funkce logistických řetězců.
2. Význam bodu rozpojení.
3. Princip řízení zásob.
4. Dekompozice časových řad.
5. Stanovení optimální dávky.
6. Stanovení pojistné zásoby.
7. Analýza ABC v řízení zásob.
8. Logistika v životním cyklu systému.
9. Princip integrované logistické podpory.

### **Literatura:**

1. PERNICA, P.: *Logistický management*. Praha, RADIX 1998.
2. PERNICA, P.: *Mění se paradigma logistiky?* *Logistika*, 6, 2000, č.5.
3. BLANCHARD, B.: *Logistics Engineering and Management*. New Jersey, Prentice Hall 1986.
4. *Řízení zásob* (učební texty sdružení Vereiniging Logistiek Management Haag). Praha, IMADOS LOGISTIC 1995.
5. KOMÁREK, J.: *Vojenská logistika — samostatný vědní obor*. *Vojenské rozhledy*, 4, 1995, č.4.
6. ECCLES, H.: *Logistics in the National Defence*. Harrisburg, Stackpole Co. 1959.
7. SAZEČEK, P. — STOŠEK, P.: *CALS — základní principy a zásady*. Brno, CRCG 1999.
8. *Integrated Logistics Support Guide*. Fort Belvoir, Defence Systems Management College 1994.

## 6. Management jakosti

### 6.1. Úvod

Rostoucí globální konkurence na světových trzích přinesla změnu postoje většiny podnikatelských subjektů ve světě k jakosti a efektivnosti všech činností. Pojmy jako TQM (Total Quality Management), reengineering a.p. jsou jedněmi z nástrojů celkového managementu, jehož jediným cílem je „business excellence“, tedy úspěšnost v podnikání. Úspěšnost je mírou spokojenosti zákazníků, vlastníků, zaměstnanců a společnosti, v jejímž prostředí se snažíme o uspokojení potřeb zákazníků.

Systémy se liší tím, co vyrábějí a jak to vyrábějí. Specifičnost dnešního stavu je dána přechodem od jakosti výrobků k jakosti života. Cílem je zlepšení jakosti každodenního života. Jde o vytváření pohody, usnadnění si profesionálního života, úsporu peněz, které mohou prospět lidem. Jde o to zabránit chybám, udělat vše napoprvé správně. Nesnažit se problém řešit sami, nejprve se ptát, zda problém byl někde vyřešen. Provádět proto diskuse a kooperaci u kulatého stolu. Dříve platilo, že vyšší jakost znamená i vyšší náklady, nyní platí, že vyšší jakost jsou nižší náklady. Je to spojeno s přechodem od jakosti ke kvalitě. Kvalita tvoří nejširší základ, kde dochází k sepětí s náklady, rychlostí a produktivitou, 6% obrátu podniku je třeba dát na kvalitu. Přitom je takto možno zabezpečit 3x větší úspory než jsou náklady.

V této kapitole je objasněna problematika jakosti v současném pojetí a se snahou dokázat, že jakost nesouvisí pouze s výrobou, s hlídáním počtu zmetků nebo nanejvýše s ověřováním shody rozměrů součástí a výkresové dokumentace a že ji nelze směřovat s normalizací, katalogizací apod.

Záměrem kapitoly je umožnit studujícím správně začlenit obecnou definici jakosti do konkrétních podmínek armády. Jakost v souvislosti s armádou je potom nutno chápat jako celkovou schopnost procesů (výcviku, zásobování), materiálu (zbraňových systémů, munice, techniky, vybavení apod.) a struktur (velitelství, jednotek, útavů), ale také příslušníků nebo zaměstnanců armády v maximální míře uspokojovat všechny specifické potřeby obrany ČR v míru a za války.

### 6.2. Co je to jakost?

Slovo „kvalita“, jehož současným synonymem je i výraz „jakost“, se používalo už i ve starověku, což nepochybně souviselo s tím, že lidé se vždy zajímali o to, jak jim slouží výrobky, které směňovali na trhu. Nejstarší definice pojmu „kvalita“ je přisuzována Aristotelovi a lze se s ní setkat i v moderních filozofických slovnících. Pro využití v ekonomice je však nevhodná. Stejně tak není možné přijmout ani na první pohled velmi srozumitelný slogan typu „jakost je naprostá spokojenost zákazníků“, jelikož se zde směšují rozdílné kategorie.

V bývalé ČSSR na rozdíl od tak zvaných „západních“ států vývoj chápání jakosti a využívání praktických důsledků tohoto vývoje v běžném životě od poloviny 50. let prakticky stagnoval. Ačkoliv „jakost“ a „kvalita“ jsou synonyma [2], byla pojmu kvalita natrvalo přidělena role filosofické kategorie s důsledně „třídním“ obsahem, zatímco pojem jakost v obecném povědomí dostupně degeneroval v pouhý „přívěšek“ anonymního procesu výroby, který řadový občan prakticky nemá možnost ovlivnit (v tomto smyslu mělo používání výrazu „kvalita“ zpravidla spíše pejorativní příděch).

Bohužel, ani politické a hospodářské změny po roce 1989 nepřinesly zásadní zlom ve smýšlení o podstatě a významu jakosti. Projevy nejakosti v uspokojování požadavků můžeme denně vidět kolem sebe.

*V tržním hospodářství má kupující právo výběru mezi konkurenčními výrobky, jejichž jakost, termín dodání a cena výrazně ovlivňují jeho rozhodování o nákupu.*

*Základním předpokladem pro úspěšnou realizaci našich výrobků na evropském, případně světovém trhu, je podstatné zvýšení jakosti těchto výrobků. Je třeba zdůraznit celosvětově přijatý základní imperativ mezinárodního trhu, ve kterém je jakost výrobku hlavním kritériem úspěšnosti, jež svým významem předstihuje v dané třídě výrobků i cenu.*

Je možno konstatovat, že v současné době jakost výrobku je nejvýznamnějším činitelem ovlivňující zisk a postavení firmy na světovém trhu.

K objasnění pojmu jakost nám napomůže naznačení vývoje pohledu na jakost, který je uveden v následujících skupinách:

**Jakost výrobku jako jeho bezvadnost** Jakost výrobku se zabezpečovala následnou kontrolou podle stanovených technických pravidel a předpisů. Byl-li výrobek podle nich shledán bez vady, byl prohlášen a označen za jakostní. Tento kontrolní přístup měl oporu ve staré průmyslové tradici. Zjednodušené pojetí se zobrazilo v tom, že jakost výrobku byla pojmána zejména jako shoda s technickou normou nebo předpisem. Bylo třeba vydávat velké množství technických norem nad míru jejich udržitelnosti.

**Jakost výrobku jako jeho technická vyspělost** Rozvoj vědy a techniky staví požadavek podložit každou výrobu vlastní inovační základnou. Za každou výrobou vznikají výzkumné ústavy, atd. Tento požadavek se ukazuje jako základní tendence vědeckotechnického rozvoje v moderním státě. V tomto stadiu vývoje pojetí jakosti se začala spojovat jakost výrobku s jeho technickou vyspělostí. U výrobku se současně hodnotilo nejen jak jsou bezvadné, ale jak jsou vyspělé ve srovnání s předními světovými vzory. Ale na technickou úroveň chyběla objektivní měřítko, posuzovalo se dle subjektivních úvah. Výrobky, jimž se dostalo dobrého ocenění, se ve značné míře neukázaly při střetu se světovou konkurencí tak dobře a prodávaly se s obtížemi nebo jen s malou rentabilitou.

Mezi oceněním technické vyspělosti a bezvadností výrobku nebyl přímý vztah.

**Jakost výrobku jako technicko-ekonomická veličina** Toto pojetí jakosti výrobku je spojeno zvláště se zahrnutím ceny nákladů. Ukázalo se, že často lze sice dosáhnout vyšší technické vyspělosti výrobků, ale za vyšší náklady. Nesoulad mezi technickou vyspělostí a bezvadností výrobku na jedné straně a nepříznivou rentabilitou při vývozu na straně druhé ukázal, že nestačí jen jakost „předat“ při rozvíjení výrobků, ale že musí být zároveň dodržena v mezích jejich nákladovost.

Spojení s cenou a přechod na „jakost + cenu“, znamenalo skutečný převrat v pojetí jakosti. Zde byla jakost svázána s reálnou ekonomickou veličinou a zvláště ve vývozu tvrdě prověřována z hlediska rentability. Nebylo možné již odděleně posuzovat jakost a cenu, ale bylo nutné přejít na důkladnější spojení těch faktorů, které zvyšují jakost a snižují náklady.

**Komplexní pojetí jakosti** V současné době se rozhodující charakteristikou pojetí jakosti stává její rozšíření o nové faktory. Nástup do tohoto stádia souvisí především s tím, že je nutné se zabývat otázkami sociálními a kulturními. Je nutné komplexně přistupovat k jakosti, neboť již nejde jen o jakost výrobku, ale i jakost výroby a vlastně o jakost celého cyklu (věda – výzkum – vývoj – osvojení výroby – výroba – užití – likvidace). Dnes přistupuje k jakosti další faktor, a to životní prostředí. Výrobek může na jedné straně uspokojovat potřeby uživatele, ale na straně druhé nesmí znehodnocovat nebo i ničit životní prostředí, v němž člověk žije. Proto musí být do pojetí jakosti výrobku zabudovány i limitující podmínky pro jejich výrobu, užívání i likvidaci tak, aby byla chráněna „JAKOST BUDOUCÍHO ŽIVOTA“.

K příslušnému pohledu na jakost byly konstruovány jednotlivé definice jakosti, jako například:

1. Jakost je schopnost plnit požadavky uživatele a veřejného zájmu prostřednictvím souhrnu vlastností, vyjadřujících způsobilost výrobku plnit funkce, pro něž je určen.
2. Jakost výrobku je stupeň způsobilosti, aby vyhověl účelu jeho využití.
3. Jakost je souhrn vlastností výrobku, rozhodujících pro plnění jeho funkce za předepsaných provozních podmínek a při nejnižších vynaložených nákladech (americká norma).
4. Jakost je optimum ve vztahu k požadavkům uživatele a vynaloženým nákladům na výrobek. Jakost se rozkládá na dvě složky, tj. na souhrn vlastností výrobku stanovených předvýrobou (projekcí, resp. konstrukcí), které jsou rozhodující pro stupeň, v jakém výrobek splňuje přání zákazníka a na schopnost výroby realizovat záměry projekce (Feigenbaum).
5. Jakost nejsou náklady, které výrobce vkládá do svého výrobku, nýbrž užitek, který z něho získá kupující (Walter Masing).

V souvislosti s posuzováním jakosti je důležitým pojmem třída výrobků.

*Třída výrobků* je skupina výrobků určených ke stejnému (podobnému) užití, avšak jen pro určitou úroveň potřeb, danou např. úrovní luxusu a náročnosti, počtem vedlejších znaků výrobků kromě základní funkce, určitým okruhem uživatelů, cenovou kategorií (ISO 8402).

Toto vymezení tříd výrobku je nezbytné, neboť chceme-li porovnávat jakost různých výrobků, *můžeme srovnávat pouze v rámci dané třídy*.

Vedle třídy výrobků jsou pro jakost důležité znaky jakosti. Zásadně můžeme *znaky jakosti* členit na znaky kvantitativní (tj. měřitelné, jako např. rozměr, obsah nečistot, výkon a apod.) a znaky kvalitativní – atributy, které nelze popsat číselnou hodnotou, nicméně mohou být pro spokojenost zákazníků rozhodující. Pro získání uceleného názoru na znaky jakosti daného výrobku je možno je učlenit do pěti skupin.

1. Technické – vlastnosti fyzikální, chemické, technické parametry, výrobnost, přesnost, atd.

2. Provozní – působící při používání (spolehlivost, životnost aj.)
3. Estetické – módnost, konečná úprava, aj.
4. Ekonomické – náklady ve výrobě,
  - náklady s předáním výrobku zákazníkovi,
  - náklady vzniklé v provozu.
5. Ekologické – životní prostředí, recykláž, atd.

O úspěchu efektivnosti nového výrobku rozhoduje z velké části jeho prodejnost, která je determinována *užitnými vlastnostmi výrobku*. Mezi nejdůležitější užité vlastnosti výrobku patří:

**funkčnost** – schopnost výrobku plnit funkci, pro niž byl vyroben,

**trvanlivost** – schopnost výrobku uchovat si z hlediska svého užití v procesu spotřeby co nejdéle svou optimální funkčnost v původním stavu,

**ovladatelnost** – schopnost plnit svou funkci za předpokládaných podmínek s minimálním vynakládáním síly uživatele,

**spolehlivost** – schopnost výrobku plnit po stanovenou dobu požadované funkce při zachování provozních parametrů výrobku, daných technickými podmínkami,

**udržovatelnost** – vlastnost výrobku, spočívající v možnosti předcházení poruch údržbou,

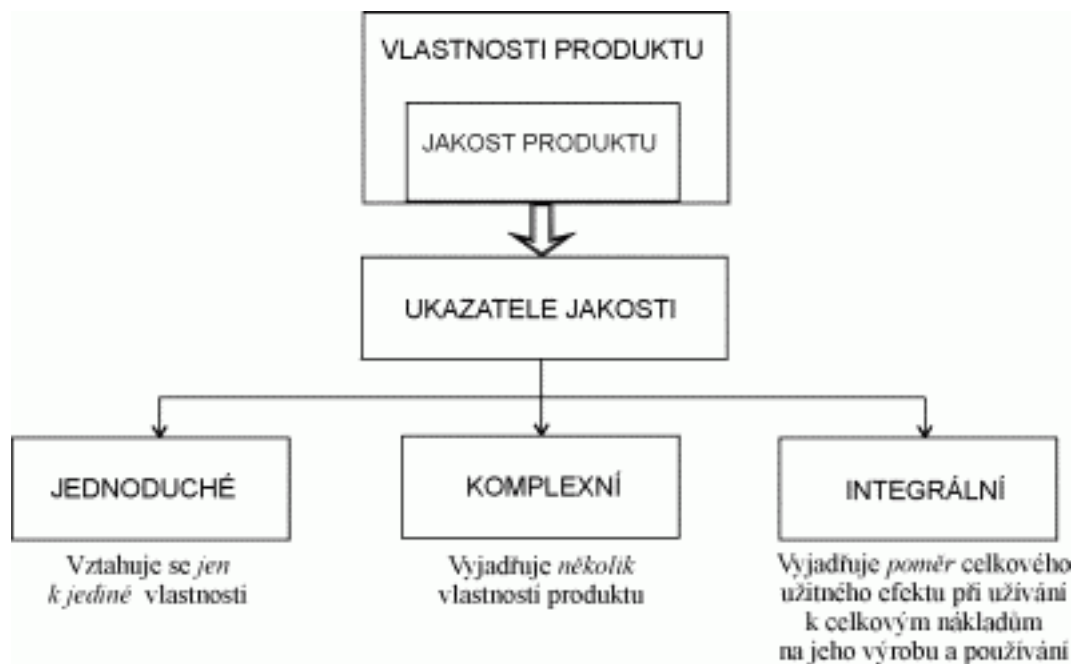
**bezpečnost** – schopnost výrobku, spočívající v možnosti odhalování a odstraňování poruch prováděním opravy,

**estetičnost** – schopnost uspokojovat estetické potřeby člověka (vzhledové řešení, obal, atd.).

Jakost produktu popisujeme pomocí souboru vlastností, tzv. jakostními charakteristikami. Nicméně jakost produktu nemusí zahrnovat všechny jeho vlastnosti. Ukazatelem jakosti produktu je kvantitativní charakteristika těch vlastností produktu zahrnutých do jeho jakosti, které porovnáváme s požadavky s přihlédnutím k podmínkám výroby. Jakost je tedy atributem užité hodnoty, je mírou její užitečnosti. Schematické vyjádření ukazatelů jakosti je na obr. 6.1.

*K. Ishikawa dává pojmu jakost širší obsah, do kterého zahrnuje nejen jakost výrobku, ale i jakost práce, jakost služeb, jakost informací, jakost výrobních a rozhodovacích procesů, jakost rozdělování, kvalitu dělníků, inženýrů, řídicích pracovníků a administrativy, kvalitu organizace, kvalitu cílů apod.*

Pro praktický život a řízení firem byla proto vypracována definice, která je nejenom univerzální, ale i mimořádně závažná. Uvádí ji norma ČSN ISO 8402 [2], když hovoří, že jakost je celkový souhrn znaků entity, které ovlivňují schopnost uspokojovat stanovené a předpokládané potřeby. Zařazení na první pohled velmi obtížně pochopitelného slůvka „entita“ do této definice je revoluční změnou v nazírání na jakost. Až do doby vydání uvedené normy byla totiž kategorie jakosti spojována téměř výhradně s určitým



Obrázek 6.1: Ukazatele jakosti produktu

výrobkem a navíc byla zužována např. na nutnost dodržovat rozměry předepsané výkresem apod. Normou ČSN ISO 8402 je entita vymezena jako všechno to, co je možné individuálně popsat a vzít v úvahu, např. výrobek, proces, organizaci, systém, osobu atd. Navíc výrobek je nutné chápat jako výsledek činností a procesů, který může mít podobu služby, hardwaru, softwaru, zpracovaných materiálů, resp. jejich kombinace. Z toho vyplývá, že svou jakost mají nejenom výrobky, má ji i každý z nás a mají ji i tzv. systémy managementu jakosti!

Uvedená definice pojmu jakosti nehovoří přímo o zákazníkovi, uživateli. Proto je nutné zdůraznit, že jsou to právě zákazníci, jejichž potřeby mají být entitou uspokojovány. Dále musíme připomenout, že schopnost uspokojovat potřeby zákazníků není realizována pouhou výrobou nebo poskytováním služby, ale že tato schopnost vzniká v rámci celého reprodukčního procesu. Tento fakt graficky demonstroval už Juran svou obecně známou spirálou jakosti. Proto se v celém světě rozvíjejí tzv. systémy jakosti, které můžeme charakterizovat jako tu část celopodnikového managementu, jež garantuje maximální spokojenost zákazníků tím nejefektivnějším způsobem. Uvnitř tohoto systému se uskutečňují dílčí (třebaže někdy velmi rozsáhlé a náročné) procesy zabezpečování jakosti v různých fázích: od marketingového průzkumu trhu až po poskytování pogramančního servisu.

### 6.3. Základní pojmy

S ohledem na poměrnou novost komplexního pohledu na zabezpečování jakosti ve smyslu soustavy harmonizovaných norem ČSN ISO 9000+ je účelné krátce objasnit některé dále používané pojmy.

Základním pojmem, který je v této kapitole řešen, je jakost. Jakost je celkový souhrn znaků entity, které ovlivňují schopnost uspokojovat stanovené a předpokládané potřeby.

Za *entity* (tj. individuálně popsatelné položky) jsou v této definici považovány činnosti nebo procesy, výrobky (včetně služeb, software apod.), organizace, systémy, ale i osoby. Podrobné definice těchto pojmů jsou v [2] rovněž uvedeny.

*Potřeby* jsou obvykle vyjádřeny ve formě konkrétních znaků jakosti se specifikovanými kritérii. Mohou zahrnovat např. hlediska funkce, využitelnosti, spolehlivosti (tj. pohotovosti, bezporuchovosti a udržitelnosti, bezpečnosti, životního prostředí, hospodárnosti a estetičnosti).

Dalším používaným pojmem jsou *požadavky na jakost*, představující podle [2] vyjádření potřeb nebo jejich převedení do souboru kvantitativně nebo kvalitativně vyjádřených požadavků pro znaky nějaké entity s cílem umožnit její realizaci a zkoumání.

Za zcela zásadní se považuje, aby požadavky na jakost plně vyjadřovaly *stanovené a předpokládané* potřeby zákazníka. Termín *požadavky* zahrnuje nejen tržní a smluvní požadavky, ale i interní požadavky organizace (např. na obnovu technologického zařízení, nákup licencí apod.).

Velmi často se v textu objevuje rovněž pojem *zabezpečování jakosti*, podle [2] zahrnující všechny plánované a systematické činnosti realizované v rámci systému jakosti a podle potřeby prokazované, aby se poskytla přiměřená důvěra, že entita splňuje požadavky na jakost.

Zabezpečování jakosti lze chápat jak interně, tak externě. Interní zabezpečování jakosti je základem pro vytváření přiměřené důvěry vedení ve schopnosti a možnosti své firmy, instituce, organizace apod., zatímco externí zabezpečování jakosti ve smluvních nebo jiných situacích umožňuje získat a zachovat důvěru zákazníků a partnerů.

Frekventovaným pojmem je *systém jakosti*, podle [2] je to organizační struktura, postupy, procesy a zdroje, potřebné pro realizaci managementu jakosti.

Systém jakosti organizace je vytvářen především pro uspokojování interních potřeb vedení organizace. Pro účely smluvního nebo povinného hodnocení jakosti se může požadovat prokázání, že určité prvky systému jakosti byly zavedeny.

*Hodnocení jakosti* (tj. systematické zkoumání rozsahu, v němž je entita schopna plnit specifikované požadavky) se zpravidla provádí na bázi vhodného *modelu zabezpečování jakosti*, což je normalizovaný nebo vybraný soubor požadavků na systém jakosti, navzájem propojených tak, aby byly v dané situaci uspokojeny potřeby zabezpečování jakosti.

Hodnocení jakosti (výrobku, procesu, systému, zdrojů atd.) může být použito ke stanovení způsobilosti dodavatele v oblasti jakosti. V závislosti na specifických okolnostech lze výsledek hodnocení jakosti použít za účelem kvalifikace, schvalování, registrace, certifikace nebo akreditace. Hodnocení jakosti u dodavatele může zahrnovat i ocenění technických a finančních zdrojů.

Na závěr této části považuji za účelné uvést rovněž normativní znění dvou pojmů, které bývají často zaměňovány - „management“ a „řízení“. Např. i v přehledu ISO 9000+ (viz dále) se tyto pojmy zdánlivě nelogicky objevují vedle sebe. Uvedený nedostatek byl způsoben tím, že normy nebyly přeloženy a vydány naráz, ale přicházely do distribuce postupně. V důsledku neujasnění terminologie byl tak přibližně do poloviny roku 1993 termín *management* v názvu normy překládán jako *řízení*.

*Management jakosti* podle [2] představuje všechny činnosti celého vedení, které stanovují politiku jakosti, cíle a zodpovědnosti a realizují je takovými prostředky, jako je plánování jakosti, řízení jakosti, zabezpečování jakosti a zlepšování jakosti v rámci systému jakosti.

(*Operativní*) řízení jakosti jsou provozní metody a činnosti, používané ke splnění požadavků na jakost. Řízení jakosti tedy zahrnuje provozní metody a činnosti, zaměřené jak na sledování procesů, tak na odstraňování příčin neuspokojivých výsledků ve všech etapách smyčky jakosti s cílem dosáhnout ekonomické efektivity.

*Smyčka jakosti* (spirála jakosti) je modelem vzájemně na sebe působících činností, které ovlivňují jakost výrobku nebo služby v různých etapách od zjištění potřeb až po posouzení, jsou-li tyto potřeby uspokojovány.

*Audit jakosti* je systematickým a nezávislým zkoumáním s cílem stanovit, zda činnosti v oblasti jakosti a s nimi spojené výsledky jsou v souladu s plánovanými záměry a zda se tyto záměry realizují efektivně a jsou vhodné pro dosažení cílů.

*Neshodou* je označeno nesplnění specifikovaných požadavků, to znamená, že zahrnuje nepřítomnost jednoho nebo několika znaků jakosti nebo prvků systému jakosti nebo jejich odchylku od specifikovaných požadavků.

Pojem *vada* zahrnuje nesplnění požadavků na zamýšlené použití. Základním rozdílem mezi neshodou a vadou spočívá v možném rozdílu mezi specifikovanými požadavky a požadavky na zamýšlené použití.

Pojem *výrobek* (produkt) zahrnuje současně i pojem služba, které mohou být výsledkem činnosti nebo procesů (hmotný produkt, nehmotný produkt jako služba, počítačový program, návrh, pokyny pro užívání) nebo činnosti nebo procesem (jako poskytnutí služby nebo realizace výrobního procesu).

## 6.4. Vývoj managementu jakosti

Zásady managementu jakosti byly vytvořeny v USA v 40. letech tohoto století praktiky W.E.DEMINGEM a J.M.JURANEM [1]. Po 2. světové válce se tyto zásady rychle rozšířily v Japonsku v oblasti přebudování průmyslu, kde klíčovou úlohu sehráli Američané při výuce a prosazování jak filosofie, tak i metod a technik řízení jakosti.

Relativně malá skupina Američanů a Japonců (P.CROSBY, E.DEMING, J.JURAN, S.SHINGO, K.ISHIKAWA, G.TAGUCHI) zvaná „quality gurus“, vytvořila své specifické přístupy k jakosti (podle toho, ve kterém oboru, pracovali) nicméně lze vyvodit tato jejich obecná doporučení:

- jakost je klíčem k úspěšnému obchodu,
- za naplnění požadavků jakosti je plně odpověden management, a to nikoliv nahodilou činností, ale činností nepřetržitou a soustavnou,
- zavádění jakosti je tvrdou prací, kde nemá místo unáhlené a nepromyšlené rozhodnutí,
- zavádění jakosti vyžaduje vždy rozsáhlou přípravu a výcvik,
- úspěšné zavádění jakosti vyžaduje aktivní činnost všech prvků organizace a absolutní odpovědnost vrcholového managementu.

Dalším propracováváním těchto přístupů došlo k prvním pokusům o totální management jakosti (TQM), který představuje i v současnosti dynamicky se vyvíjející koncepci. V r. 1987 vstoupily na scénu jakosti normy ISO řady 9000, snažící se o rozsáhlou dokumentaci všech podnikových procesů.



Mnoho odborníků očekává, že další vývoj managementu jakosti povede k fúzi řízení jakosti a péče o životní prostředí a bezpečnost na bázi tzv. *Global Quality Management (GQM)*.

Snad i tento letmý pohled do minulosti dokázal přesvědčit všechny o tom, že dnešní situace je výsledkem evolučního vývoje nazírání na problematiku zabezpečování jakosti. Pochopení tohoto vývoje je nezbytné pro porozumění přítomnosti managementu jakosti.

V současné době se ve světovém měřítku vykrytalizovaly tři základní koncepce managementu jakosti:

- koncepce podnikových standardů;
- koncepce ISO;
- koncepce TQM.

Mnohé, zejména americké společnosti, už v sedmdesátých letech pociťovaly akutní potřebu vytváření systémů jakosti na bázi *podnikových standardů*. Požadavky na tyto systémy zaznamenaly do norem, které měly platnost v rámci jednotlivých firem, resp. výrobních odvětví. Museli se jimi řídit i všichni dodavatelé těchto firem. Jako příklad této koncepce z nedávné minulosti může sloužit Fordův standard Q 101, známý i v některých našich firmách. Dnes jsou např. uplatňovány ASME kódy pro oblast těžkého strojírenství, API standardy pro zabezpečování jakosti produkce olejářských trubek, speciální směrnice AQAP pro zabezpečování jakosti v rámci NATO a v poslední době zejména předpisy QS 9000, definující požadavky na systém jakosti u dodavatelů automobilového průmyslu.

I když se tyto standardy vyznačují různými přístupy, mají jeden společný znak: jsou náročnější než požadavky definované normami ISO řady 9000. A nejsou pochopitelně východiskem pro malé podniky a organizace poskytující služby.

Koncepce managementu jakosti na *bázi norem ISO*, je založena na universalitě těchto norem, tj. nezávisí ani na charakteru procesů, ani na povaze výrobků a jsou aplikovatelné jak ve výrobních organizacích, tak i v podnicích služeb. Ve svém celku jsou pouze souborem minimálních požadavků, které by měly být ve firmách implementovány. Vyžadují důslednou přípravu a vzdělání zaměstnanců, popis a dokumentování systému jakosti formou pyramidové struktury dokumentace jakosti, dále vyžadují důsledné prosazení dokumentovaných postupů do podnikové praxe. Formou certifikace získávají firmy náskok před konkurencí a dalším rozvojem systému jakosti neustrnují na dosaženém stavu.

V Evropě se v současné době využívá jednotný systém zabezpečování jakosti, založený na mezinárodně uznávané soustavě norem ISO 9000. Česká republika se k evropskému systému zabezpečování jakosti přihlásila v roce 1991 přijetím ISO 9000 jako národního standardu a zahájením jejich vydávání pod označením ČSN ISO.

Jádro ISO 9000+ tvoří modely zabezpečování jakosti, ČSN ISO 9001, 9002 a 9003, které lze použít jako smluvních dokumentů při uzavírání kontraktu.

Základní strukturu soustavy ISO 9000 tvoří:

1. Pojmový standard:

- ISO 8402:1994, Management jakosti a prvky zabezpečování jakosti. Slovník.

2. Směrnice pro volbu a použití modelu systému jakosti:

- ISO 9000–1:1994 Normy pro management jakosti a zabezpečování jakosti – Část 1: Směrnice pro jejich volbu a používání.
- ISO 9000–2:1993 Normy pro řízení a zabezpečování jakosti – Část 2: Kmenová směrnice pro používání ISO 9001, ISO 9002 a ISO 9003.
- ISO 9000–3:1991 Normy pro řízení a zabezpečování jakosti – Část 3: Směrnice pro použití ISO 9001 při vývoji, dodávce a údržbě softwaru.
- ISO 9000–4:1993 Normy pro řízení a zabezpečování jakosti – Část 4: Pokyny pro řízení programu spolehlivosti.

3. Metody systémů jakosti:

- ISO 9001:1994, Systémy jakosti - Model zabezpečování jakosti při návrhu, vývoji, výrobě, instalaci a servisu.
- ISO 9002, Systémy jakosti - Model zabezpečování jakosti při výrobě, instalaci a servisu.
- ISO 9003:1994, Systémy jakosti - Model zabezpečování jakosti při výstupní kontrole a zkouškách.

4. Příručky, usnadňující zavádění a rozvoj systému jakosti:

- ISO 9004–1:1994 Management jakosti a prvky systému jakosti – Část 1: Směrnice.
- ISO 9004–2:1991 Řízení jakosti a prvky systému jakosti – Část 2: Směrnice pro služby.
- ISO 9004–3:1993 Management jakosti a prvky systému jakosti – Část 3: Směrnice pro zpracované materiály.
- ISO 9004–4:1993 Management jakosti a prvky systému jakosti – Část 4: Směrnice pro zlepšování jakosti.
- ISO 9004–5:1994 Management jakosti a prvky systému jakosti – Část 5: Plány jakosti.
- ISO 9004–7:1994 Management jakosti a prvky systému jakosti – Část 7: Řízení konfigurace.

Soustavu norem ISO 9000 doplňují normy ISO řady 10000, které podrobně rozepisují požadavky na klíčové prvky systému jakosti. Např. ISO 10012 deklaruje požadavky na metrologické zabezpečení, ISO 10011 jsou směrnice pro prověřování systému jakosti a ISO 10013 popisuje způsob vytváření příručky jakosti. Tyto normy jsou podpůrné a nemají smluvní charakter.

Od roku 1987 píše norma ISO 9000 úspěšně dějiny. Systém managementu jakosti zachytil hospodářské aktivity celosvětově a dnes je jedním z nejuznávanějších subsystémů řízení. V protikladu ke koncepci podnikových standardů posiluje požadavky na zabezpečení systému managementu jakosti organizace.

Během používání norem ISO 9000 se ale prokázalo, že má příliš velikou technickou zátěž a má vysoké náklady na dokumentaci, vyplývající ze struktury 20 kapitol norem. Proto dochází k dynamickému rozvoji norem ISO 9000, jehož základem je transformace 20 kapitol normy ISO 9001 na procesně orientovaný model, který bude ve všech odvětvích jednodušeji a srozumitelně realizovatelný. Dnešní tři modely požadavků ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 jsou slučovány do jednoho modelu požadavků a ISO 9004 popisuje návod, jak zvládnout a zlepšit proces.

## 6.5. Total Quality Management

Pojem „*Total Quality Management*“ (TQM) se začal používat už v sedmdesátých letech pro systémy celopodnikového řízení jakosti v japonských firmách. Postupně se tato koncepce rozpracovávala i v americkém prostředí a mnohými je dnes považována spíše za filozofii managementu. Koncepce TQM totiž není tak svázána s normami a předpisy jako např. koncepce ISO, ale je otevřeným systémem, absorbujícím všechno pozitivní, co může být využito pro rozvoj podniku.

TQM lze považovat za integraci všech základních managerských technik pro zlepšování jakosti a technických nástrojů, směřujících k soustavnému zlepšování jakosti při splnění požadavků zákazníka s minimálními náklady dodavatele.

TQM je přirozeným rozšířením a rozvojem systému jakosti a pokrývá všechny stránky, oblasti a pracovníky organizace. Za podstatu TQM lze považovat zapojení každého pracovníka organizace do otázek jakosti, což znamená, že jakost se týká všech zaměstnanců, všech postupů, všech operací, všech činností. Zahrnuje vývoj, výrobu, ověřování výrobků, marketing, obchod, financování, personální práci a všechna ostatní oddělení, skupiny a funkce.

TQM vyžaduje:

- znalost odběratele (zákazníka) a to jak interního, tak externího a stanovení účinného způsobu, jak tyto potřeby zjišťovat;
- znalost obchodování s využitím funkční analýzy, která přispívá ke zlepšení výkonu organizace, protože je orientována na reálného odběratele. S tím je spojeno stanovení metody na identifikaci a kalkulaci nákladů na jakost;
- vytvoření systému řízení jakosti, dávající základy pro soustavné zlepšování jakosti (Juranova trilogie jakosti) a zabezpečující, že požadavky odběratele budou pochopeny a realizovány.
- soustavné zlepšování jakosti vycházející s rozhodnutí managementu, ze zapojení všech zaměstnanců, z výcviku a školení, z týmové práce a předcházením chybám;
- účelné využití široké palety nástrojů jakosti, zaměřených do těchto klíčových oblastí:
  - v procesu řízení využívat statických metod,
  - k dosažení světové třídy provedení výrobku využívat metody benchmarkingu,

- požadavky odběratele transformovat do technických charakteristik výrobce metodou QFD (Quality Function Deployment),
- jako základní preventivní metodu managementu jakosti využívat metodu FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) a to jak pro konstrukci, tak pro inovované procesy (např. technologické), při studiu faktorů, ovlivňujících zkoumaný proces, využívat metodu DOE (Design of Experiments) umožňující stanovení významných faktorů a jejich vzájemnou ovlivnitelnost s ohledem na dané okolí.

## 6.6. Systém řízení jakosti v armádě

Systém řízení jakosti v AČR je v současné době přetvářen v návaznosti na plnění požadavků kladených na ČR vzhledem k začlenění do obranných struktur NATO. Z důvodu vytvoření obdobných struktur a systémů plně kompatibilních s NATO je v současné době přetvářen systém zabezpečování jakosti dodávek, kde se ustupuje od pouhého provádění technické kontroly ke komplexnímu systému zabezpečování jakosti v souladu se standardy NATO řady AQAP 100. Tyto standardy jsou zpracovány formou doplňků ke známým standardům pro jakost ČSN ISO řady 9000.

Systém zabezpečování jakosti, tak jak je vytvářen, odpovídá obdobným systémům, které jsou vytvořeny v jednotlivých státech NATO.

Vytvořený systém se opírá o následující *zásady a principy*.

Základem politiky NATO pro zabezpečování jakosti zbraňových systémů a obecně vojenských dodávek je důsledné dodržování zásady, která vyžaduje zajištění jakosti *ještě před dodáním* od vojenských smluvních dodavatelů.

Stále se zvyšující náklady a čas na vývoj komplexních zbraňových systémů vyžadují, aby *odběratel měl plnou důvěru* nejen k návrhu daného systému, ale aby *měl i přehled o výrobních aktivitách dodavatele*.

Složitě a komplexní zbraňové systémy jsou stále méně a méně kontrolovatelné, protože výstupní kontroly vše neodhalí. Proto je zdůrazněna nutnost naplnění *zásady shodnosti cílů dodavatele i odběratele* a naplnění principu odpovědnosti dodavatele za *řízení systému jakosti a úplné naplnění kontraktu*.

Uvedené zásady vyžadují, aby zájem o jakost produktu byl u všech partnerů kontraktu, kteří jsou takto jednoznačně definováni:

**uživatel** – s povinností *definovat prvotní požadavky na jakost* a základní atributy produktu;

**odběratel** – s povinností *transformace požadavků uživatele do konkrétních technických požadavků* zpracovaných do kontraktu;

**smluvní dodavatel** – s povinností *navrhnout a vyrobit produkt splňující požadavky kontraktu v celém rozsahu včetně subdodávek* a poskytnout *důkaz* o účinném řízení jakosti produktu.

Při nákupu vojenského materiálu je smluvní dodavatel povinen naplnit termíny a podmínky kontraktu a udržovat systém pro management jakosti. Další zásadou je realizace *státního ověřování jakosti* dodávek do armády, a to podle stupně důvěry v systém jakosti smluvního dodavatele.

V členských státech NATO jsou pro jednotlivé oblasti vytvořeny příslušné výbory, které sdružují zástupce příslušných složek jednotlivých členských států. Pro oblast zabezpečování jakosti dodávek se jedná o výbor *AC/250 NATO*, který sdružuje Národní úřady zabezpečování jakosti NDQAA (National Defence Quality Assurance Authority). V AČR tento úřad představuje *Vojenský úřad pro standardizaci, katalogizaci a řízení jakosti*. Tyto úřady mají ve své struktuře začleněny složky QAR (Quality Assurance Representative) - které mají obdobné postavení a povinnosti jako zástupce vojenské správy (ZVS).

Skupina národních ředitelů NATO pro zabezpečování jakosti (AC/250) vypracovala a schválila standardizační dohodu *STANAG 4107*, ve které zakotvila a vzájemně schválila státní ověřování jakosti vojenských dodávek a stanovila pravidla pro její provádění v závislosti na příslušném národním úřadu podle státu smluvního dodavatele. Tím také vzájemně uznává systémy zabezpečování jakosti při nákupech techniky a materiálu z jiného členského státu, popřípadě při zajištění jakosti subdodávek ze zahraničí k finálním tuzemským dodavatelům. Dále byly odsouhlaseny standardy v oblasti zabezpečování jakosti armádních dodávek ve formě spojeneckých publikací k zabezpečování jakosti (Allied Quality Assurance Publications), kde jsou zakotveny podmínky pro tuto činnost ve dvojí formě:

- ve formě smluvní (kontraktační)
- ve formě příruček jako návodů ke správným postupům.

Standardy AQAP řady 100 tvoří následující dokumenty:

- ISO 8402 Jakost – slovník (přejato beze změn),
- AQAP–100 Obecná příručka NATO k zabezpečování jakosti,
- AQAP–110 Požadavky NATO na návrhy, vývoj a výrobu z hlediska zabezpečení jakosti (vychází z ISO 9001),
- AQAP–119 Příručka NATO k AQAP–110, –120 a –130 (vychází z ISO 9000–2),
- AQAP–120 Požadavky NATO na výrobu z hlediska zabezpečování jakosti (vychází z ISO 9002),
- AQAP–130 Požadavky NATO na kontrolu a zkoušky z hlediska zabezpečování jakosti (vychází z ISO 9001),
- AQAP–131 Požadavky NATO na závěrečnou kontrolu z hlediska zabezpečování jakosti,
- AQAP–150 Požadavky NATO na vývoj software z hlediska zabezpečování jakosti,
- AQAP–159 Příručka NATO k AQAP–150,
- AQAP–170 Příručka NATO k státnímu programu ověřování jakosti.

Z uvedeného přehledu AQAP řady 100 jsou podstatné publikace kontraktačního typu (AQAP–110, AQAP–120, AQAP–130, AQAP–131), které vyžadují, aby smluvní dodavatel poskytl objektivní důkaz o zřízení a udržování prvků systému jakosti, které souvisejí s kontraktem. Navíc stanovují rozsah státního ověřování jakosti a povinnosti dodavatele z toho vyplývající.

*Vlastní realizace provádění technického dozoru nad plněním dodávek, provádění auditů systémů jakosti dodavatelů, vyjadřování se k technickým specifikacím na daný*

výrobek a další činnost *zabezpečují Odbory zabezpečování jakosti* rozdělené *podle druhů přejímané techniky*. Ve strukturách těchto odborů jsou začleněni Zástupci vojenské správy (**ZVS**), kteří jsou dislokováni většinou přímo u dodavatelů (výrobců, opravců). Management jakosti je nutnou podmínkou nejen pro průmyslové organizace, ale jeho znalost se vyžaduje od *státních orgánů* (QAR), které *jakost v průběhu návrhu, výroby i zavádění ověřují*. K této složité a náročné činnosti se od nich dále *vyžaduje dostatečná průmyslová praxe a důkladné technické znalosti o výrobku*. Současně se od nich požadují *účinné vstupy do kontraktů* se smluvními dodavateli v oblasti jakosti.

## 6.7. Metody a nástroje managementu jakosti

V současné době narůstá zvýšený zájem podniků o aplikaci metod a nástrojů managementu jakosti. Souvisí to zejména se zpřísněním požadavku revidovaných norem souboru ISO 9000 u prvku 4.20. „Statistické metody“ (ISO 9001, 9002) a také s tím, že velká část podniků má již zavedený systém jakosti a může tedy větší pozornost věnovat zvyšování jeho účinnosti a zlepšování jakosti (ISO 9004–4).

Metody a nástroje managementu jakosti jsou účinnými prostředky pro zabezpečování těchto aktivit. Důležitou skupinu představuje sedm základních nástrojů řízení jakosti, které byly rozvinuty v Japonsku, zejména K.Ishikawou a W.E.Demingem. Skupinu sedmi základních nástrojů jakosti tvoří:

1. kontrolní tabulky
2. vývojové diagramy
3. histogramy
4. diagramy příčin a následků
5. Paretovy diagramy
6. bodové diagramy
7. regulační diagramy

Tyto metody se řadí k jednoduchým statickým metodám, ale jejich účinnost je velmi vysoká. Pomocí nich lze odhalovat a analyzovat velkou část problémů spojených s jakostí.

### 6.7.1. Kontrolní tabulky

Kontrolní tabulky slouží k ručnímu sběru a záznamu dat o procesu.

Nejčastějšími oblastmi použití kontrolních tabulek při zajišťování jakosti jsou:

- vstupní, mezioperační, výstupní kontrola jakosti polotovarů, součástí, hotových dílů, surovin,
- analýza strojů a zařízení,
- analýza technologického procesu,
- analýza neshodných výrobků,

- záznam vstupních údajů a výpočet základních charakteristik pro regulační diagramy.

Kontrolní tabulky mají tři hlavní oblasti aplikace:

1. jsou nástrojem pro záznamy výsledků jednoduchého čítání různých položek (výchozí podklad pro zpracování Paretovy analýzy – např. kontrolní tabulka výskytu vad)
2. jsou nástrojem zobrazení rozdělení souboru měření; (výchozí podklad pro sestavení histogramu – např. tabulka rozdělení procesu)
3. jsou nástrojem zobrazení místa výskytu určitých jevů, např. vad na výrobku (tabulky podávají informaci o četnosti výskytu různých druhů vad a jejich koncentraci v určitých místech výrobku. Odhalení těchto míst výskytu vad významně urychluje určení jejich příčin a sjednání nápravy).

Důležitým prvkem pro tvorbu tabulek je dodržení *principu stratifikace*, kde jde o proces třídění dat podle zvolených hledisek. Jsou to druhy vad, poloha, místo výskytu, druh materiálu, pracovník, časový úsek, technologické parametry apod. Cílem stratifikace je oddělit – rozvrstvit – data z různých zdrojů tak, aby bylo možné určit rychle a jednoznačně původ každé položky dat. Urychlí se tím proces vyhledávání příčin neshod. Příklad karty pro sběr dat je uveden na obr. 6.2.

Uspořádaný způsob záznamu dat umožňuje zjednodušení a standardizaci záznamů při minimalizaci chyb způsobených vlastním záznamem, prepisováním a ukládáním dat. Charakteristické je používání čárek, značek a symbolů, místo čísel a textu. To zvyšuje kapacitu tabulky.

### 6.7.2. Vývojové diagramy

Vývojový diagram je grafickým znázorněním, zobrazením posloupnosti a vzájemné návaznosti všech kroků určitého procesu. Jeho zpracování je důležitým krokem při zlepšování jakosti. Pomáhá určit, jak dané činnosti postupují, je možno identifikovat proces a pochopit, jak funguje. Je univerzálním nástrojem popisu jakéhokoliv procesu a je důležitou pomůckou při budování systému zabezpečování jakosti podle norem řady ISO 9000, a to jako součást příručky jakosti.

Vývojový diagram je grafem s jedním začátkem a jedním koncem. Strukturu grafu tvoří operační bloky zobrazující činnosti a rozhodovací bloky. Diagramy mohou být lineární, diagram vstup/výstup, nebo diagram integrovaný.

Jako příklad lineárního vývojového diagramu je na obr. 6.3 uvedena sekvence vývojového diagramu procesu zabezpečování jakosti podvozků Tatra jako nosičů speciální nástavby v oblasti vývoje a ověřovací série.

Při zpracování vývojového diagramu je výhodné využití předností týmové práce s využitím těch pracovníků, kteří na daném procesu participují. V praxi se osvědčilo doplnění diagramu maticí odpovědnosti, která jednoznačně identifikuje odpovědnosti pracovníků za jednotlivé činnosti.

Při sestavování vývojového diagramu je nutno zabezpečit jednoduchost a stručnost popisu procesu, udržet stálou úroveň popisu činnosti v rámci popisovaného procesu, správně identifikovat rozhodování a dodržet platné a standardizované postupy grafického vyjádření.

KARTA MĚŘENÝCH HODNOT					NS: 4202	č. listu:
Číslo výkresu: 442 0 7202.....		Název dílce:		Datum:	Směna:	Jméno:
Číslo operace:	Pracoviště:	Rozměr: $\phi$ H7 $\phi$ H7	CVD	CDD	Určeno pro rozsah: 250,1-315 H7	
MEZE		Datum:				
		Pořadové číslo roury				
T <sub>1</sub>						
	,052					
H						
	,042					
D						
	,035					
T <sub>2</sub>						
	,028					
T <sub>3</sub>						
	,021					
T <sub>4</sub>						
	,014					
T <sub>5</sub>						
	,007					
T <sub>6</sub>						
	,000					

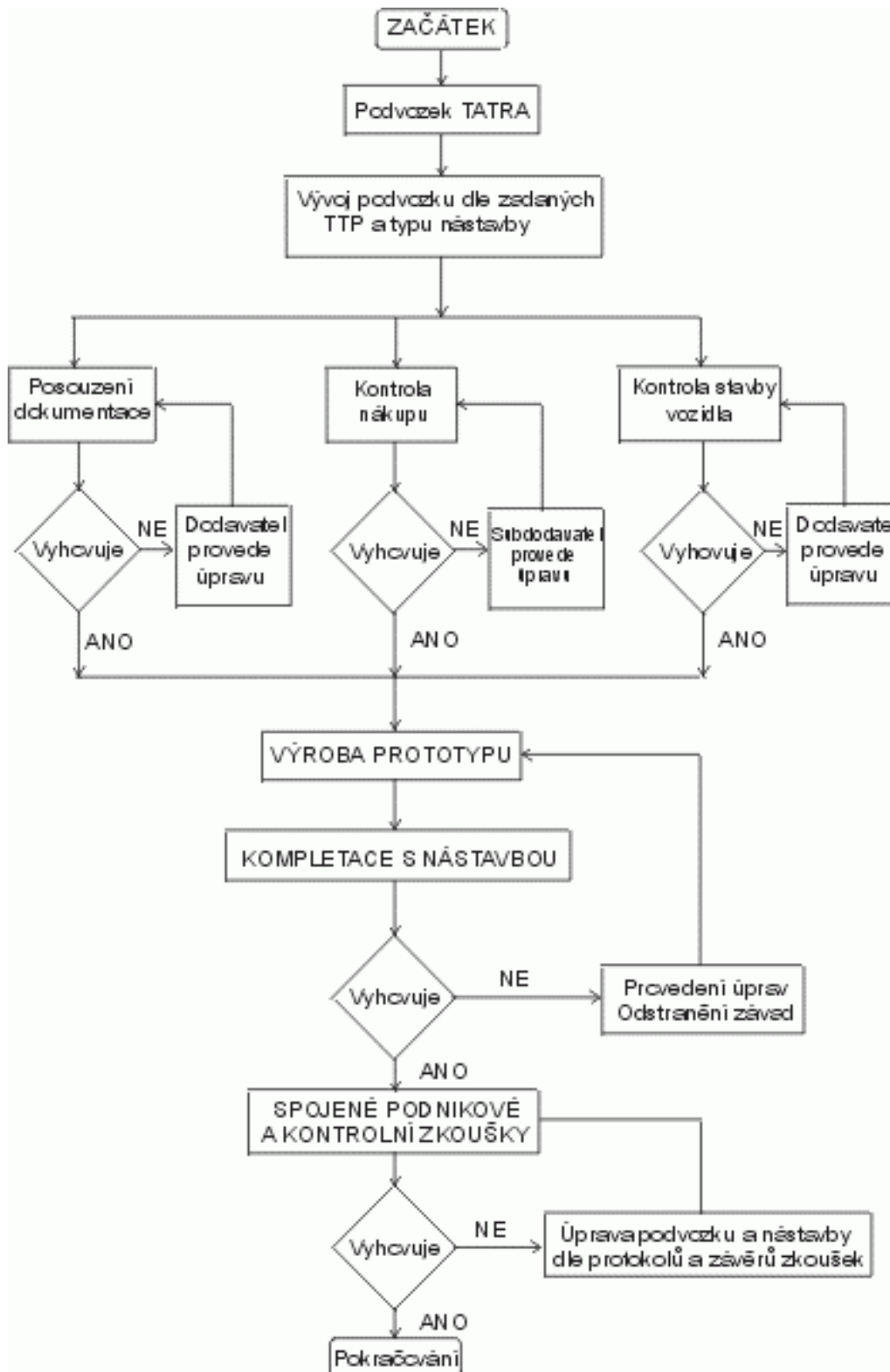
Obrázek 6.2: Karta pro sběr dat

### 6.7.3. Histogramy

Prvotní data získaná ve většině případů z kontrolních tabulek dávají pouze hrubou představu o sledovaném znaku. Představu zlepší vypočtené statistické charakteristiky, ale podrobné informace o struktuře naměřených dat dává až jejich grafické znázornění pomocí histogramu.

Histogram je sloupcový diagram, znázorňující intervalové rozdělení četnosti hodnot. Sestrojení histogramu má své opodstatnění až od určitého počtu hodnocených údajů – nejčastěji 30 hodnot. Základna sloupcového diagramu (osa  $x$ ) odpovídá šířce intervalu  $h$  a výška sloupců (osa  $y$ ) vyjadřuje četnost hodnot sledované veličiny v příslušném intervalu. Pro svou přehlednost jsou histogramy jedním z nejčastějších a v praxi nejpožívanějších nástrojů statistických metod. Svou roli hraje i celkem jednoduché sestavování histogramu. Využívají se při zpracování výsledků průběžných kontrol ve výrobním procesu, při analýzách přesnosti, při zpracování výkazů o výsledcích kontroly jakosti a při periodických prověrkách způsobilosti zařízení.





Obrázek 6.3: Sekvence lineárního vývojového diagramu

Z histogramu lze vyčíst následující informace:

- odhad polohy a rozptýlenost hodnot sledovaného znaku jakosti, nebo parametru procesu
- odhad tvaru rozdělení
- identifikace změn procesu (srovnáním histogramů, nebo analýzou tvaru)
- prvotní informace o způsobilosti procesu

Je-li analýzou prokázáno normální rozdělení, měl by mít histogram zvonovitý tvar. Znamená to, že na proces působí pouze náhodné vlivy, a že proces je ve zvládnutém stavu. Každá odchylka histogramu od tohoto tvaru signalizuje přítomnost vymezitelných vlivů. Pro získání rychlého přehledu jsou na obr. 6.4 uvedeny možné tvary histogramů a naznačené vymezitelné příčiny jejich odchylek.

Histogram dále umožňuje provedení odhadu způsobilosti procesu, a to tím, že do něj zakreslíme toleranční meze. Možné případy, signalizující nezpůsobilost procesu, jsou uvedeny na obr. 6.5 (UCL = horní regulační mez, LCL = dolní regulační mez).



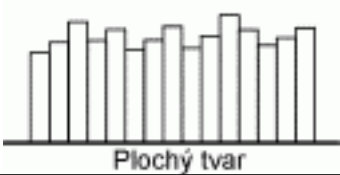




Podkladem pro sestavení histogramu je tabulka intervalového rozdělení hodnot. K odhadu vhodného počtu intervalů lze využít řady empirických vztahů, uvedených v příslušné literatuře. Hodnoty vypočtených intervalů se podle jednotlivých vztahů liší, doporučuje se 6 – 12 intervalů, nebo 5 – 20 intervalů. V případě, že intervalů je vzhledem ke sledovanému procesu málo, histogram neposkytne očekávanou informaci o charakteru rozdělení hodnot. Při velkém počtu intervalů může být histogram příliš členitý a jeho využitelnost se opět snižuje. Stanovení vhodné šíře (z hlediska analýzy je žádoucí konstantní šíře) se vychází z rozpětí naměřených hodnot a počtu intervalů.

#### 6.7.4. Diagram příčin a následku

Diagram příčin a následku tzv. Ishikawův diagram, neboli „diagram rybí kosti“ (podle specifického tvaru) je důležitým grafickým nástrojem pro analýzu všech příčin určitého problému s jakostí. Představuje systémový přístup k řešení problému. Je předurčen pro týmovou práci. Je snadno pochopitelný a proto použitelný na všech stupních řízení. Při aplikaci v oblasti řízení jej lze pojmut jako metodu analýzy variability procesu. Pomocí tohoto diagramu lze odhalovat vztahy mezi příčinami a následky. V praxi se používají 3 skupiny těchto diagramů:

1. pro analýzu variability procesu
2. pro klasifikaci procesu
3. pro vyšetření příčin

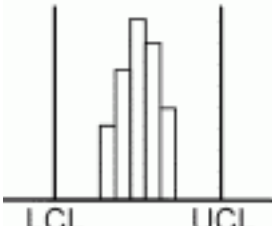
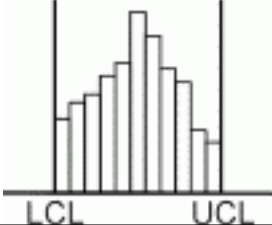
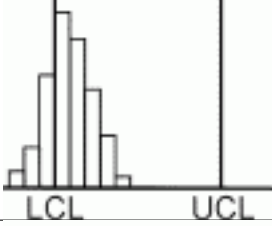
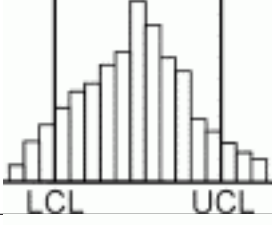
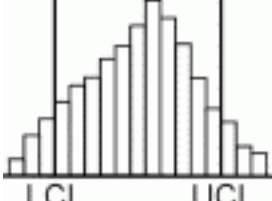
Základem pro konstrukci diagramu v týmu je definování problému, zakresleného v diagramu jako obdélník tvořící „hlavu ryby“. Zleva je vedena do středu obdélníku centrální čára. Hlavní příčiny se zakreslují po identifikaci jako „kosti“ vedlejší větve. Formou *brainstormingu* se postupně určují další možné *sub-příčiny* a zakreslují se jako pomocné větve. Postupuje se tak dlouho, až je nalezena nejnižší úroveň možných příčin, tzv. elementárních příčin. Schematické vyjádření konstrukce diagramu příčin a následků je uvedeno na obr. 6.6.

Tvar histogramu	Možné příčiny odchylek tvaru histogramu
 <p>Zvonovitý tvar</p>	Působení náhodných vlivů
 <p>Dvouvrcholový tvar</p>	Smíchání dat ze dvou výběrových souborů (data ze dvou výrobních dávek, dvou výrobních linek, od dvou pracovníků, ...)
 <p>Plochý tvar</p>	Výsledek součtu několika rozdělení zvonovitého tvaru (nárůst opotřebení nástroje) Neúplný výrobní předpis Nedodržování výrobního předpisu
 <p>Hřebenovitý tvar</p>	Nesprávné zaokrouhlování hodnot Nesprávné zařazování hodnot do tříd Chyby měření
 <p>Asymetrický tvar</p>	Působení objektivních fyzikálních zákonů Použití neúplných dat
 <p>Levostranně useknutý tvar</p>	Přesnost a rozlišovací schopnost přístroje Nesprávně zařazená analýza dat (vytřídění neshodných jednotek před měřením znaku jakosti)
 <p>Zvonovitý tvar s izolovanými hodnotami</p>	Chyby při přepisování Chyby při měření

Obrázek 6.4: Tvary histogramů a možné vymezené příčiny jejich odchylek

### 6.7.5. Paretův diagram

V oblasti řízení jakosti je Paretův diagram, neboli Paretova analýza, jedním z nejefektivnějších nástrojů, potřebných pro kvalitní manažerské rozhodování. Umožňuje stanovit priority při řešení problémů tak, aby při účelném využití zdrojů byl dosažen maximální efekt. Názorně rovněž prezentuje hlavní problém. Juran, který původní Paretův princip transformoval do oblasti řízení jakosti, jej formuloval tak, že většinu problémů s jakostí, cca 80%, tvoří pouze malé procento příčin – cca 20% (užitečná

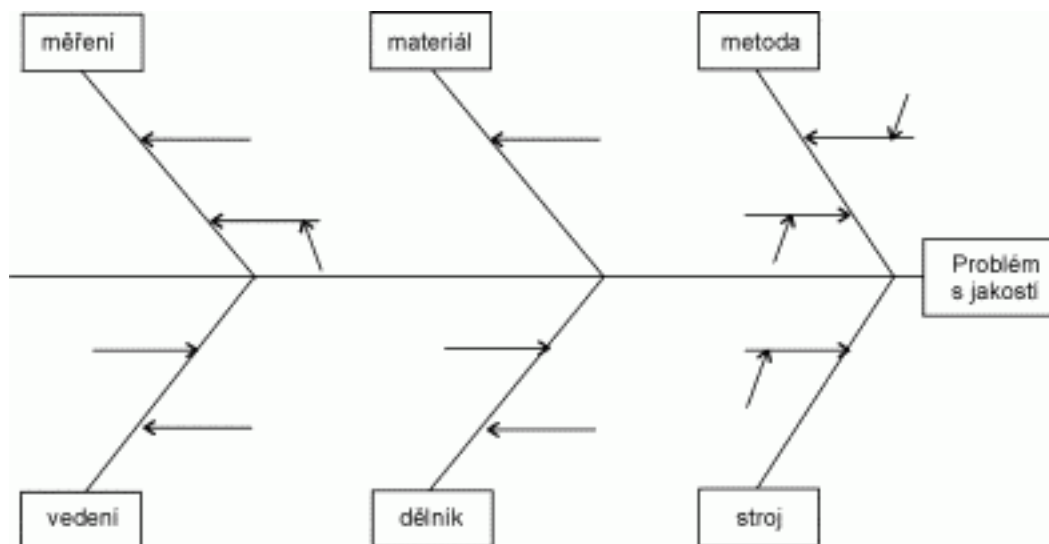
Tvar histogramu	Možné příčiny odchylek tvaru histogramu
	<p>Nejsou nutné žádné zásahy do procesu, proces je způsobilý.</p>
	<p>Proces je blízky způsobilosti, krátkodobě nejsou nutná žádná opatření, z dlouhodobého pohledu je třeba provádět analýzu procesu s cílem proces zdokonalit a zvýšit míru jeho způsobilosti.</p>
	<p>Proces produkuje neshodné výrobky, není způsobilý. Je třeba stroj seřídít na střed tolerančního pole.</p>
	<p>Proces je na středu tolerančního pole, ale produkuje neshodné jednotky. Není způsobilý z důvodu velké variability. Nutné přijmout opatření ke snížení této variability: převod výroby na jiný, přesnější stroj, nákup nového přesného stroje, zvážení, zda toleranční meze nejsou zbytečně přísné ...</p>
	<p>Proces není na středu tolerančního pole a současně jeho variabilita je velká. Není způsobilý. Opatření lze hledat v nákupu nového stroje, je třeba zvážit zúžení tolerančního pole.</p>

UCL = horní regulační mez  
LCL = dolní regulační mez

Obrázek 6.5: Histogram a způsobilost procesu

většina a životně důležitá menšina).

Využití Paretova diagramu je mnohostranné. V oblasti zabezpečování jakosti se jedná o analýzu počtu neshodných výrobků a jejich druhů, analýzu reklamací z titulu ztrát, či důvodu reklamací, analýzu příčin poruch, prostojů, havárií apod. Problémy lze hodnotit z hlediska četnosti, nákladů a významnosti z pohledu bezpečnosti, nebo funkčnosti.



Obrázek 6.6: Schematické zakreslení diagramu příčin a následků

Postup při Paretově analýze:

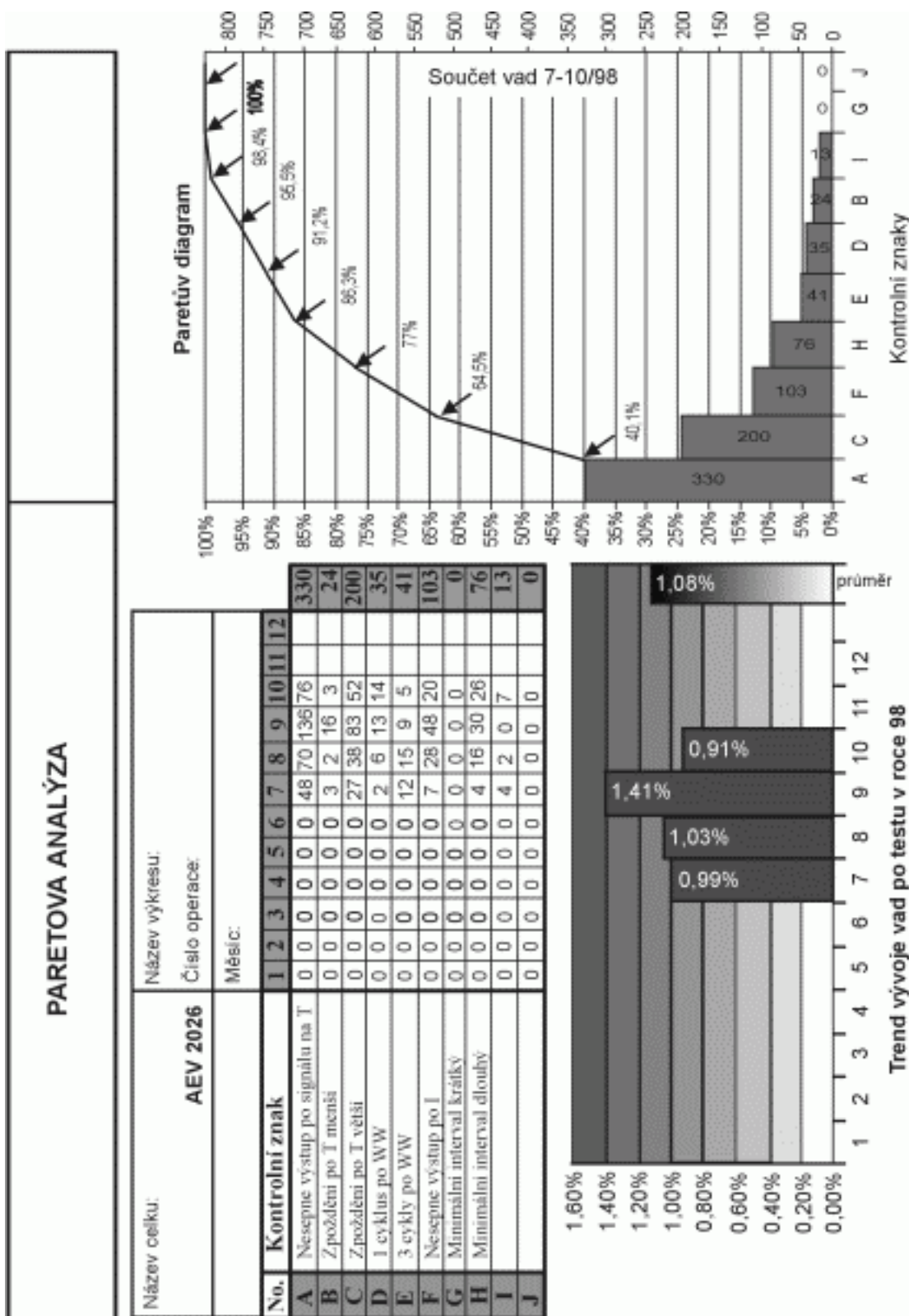
1. Údaje se třídí dle jednotlivých hodnot zvoleného ukazatele, např. podle počtu vad (neshod), podle výše nákladů, podle bodů přidělených k příčinám apod.
2. Vypočtou se kumulativní součty hodnot ukazatele.
3. Sestrojí se Paretův diagram – osa  $x$  se rozdělí na stejné úseky (počet úseků odpovídá počtu druhů vad), na levou vertikální osu  $y$  vyznačíme celkový počet vad, na pravou tento údaj v %. Nakonec sestrojíme křivku kumulativních četností, tzv. Lorenzovu křivku.
4. Stanovíme vady, na které se zaměří pozornost, tzn. hlubší analýza s realizací nápravných opatření. Obvykle se jedná o vady, které mají četnost vyšší než 50%.

Paretův diagram lze efektivně využít k vyhodnocení účinnosti přijatých opatření tak, že sestavíme stavy před a po přijetí opatření.

Nejúčinnější je aplikace Paretova diagramu v kombinaci s analýzou pomocí diagramu příčin a následků. V praxi se osvědčil například tento postup:

- Paretova analýza četnosti vad podle jednotlivých druhů,
- analýza příčin „životně důležitých vad“ pomocí diagramu příčin a následků,
- stanovení prioritních příčin pomocí Paretova diagramu.

Stanovený postup umožňuje týmovou cestou dosáhnout rozhodující příčiny nejvýznamnějších vad a urychlit tak proces zlepšování jakosti. Na obr. 6.7 je provedena Paretova analýza vad konkrétního výrobku.

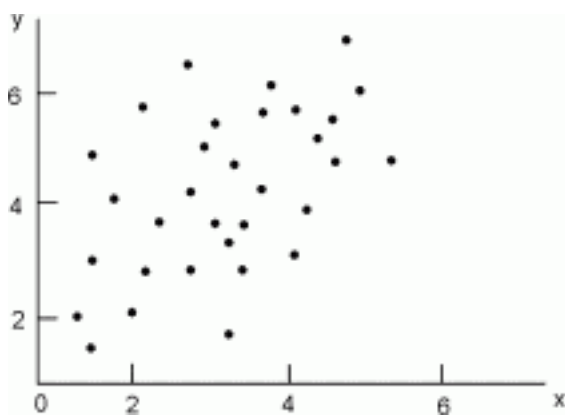


Obrázek 6.7: Paretova analýza

### 6.7.6. Bodový diagram

Grafickou metodou pro studium vztahů dvou proměnných je bodový (korelační) diagram. Pomocí bodového diagramu lze např. posuzovat závislost mezi dvěma znaky jakosti výrobku, souvislosti mezi určitým znakem jakosti výrobku a jednotlivými parametry procesu, posuzovat, jak dalece odpovídají údaje měřidla hodnotám etalonů apod.

Rozmístění bodů diagramu, které odpovídají jednotlivým dvojicím hodnot příslušných proměnných, charakterizuje směr, tvar a míru těsnosti závislosti mezi sledovanými proměnnými. Ve většině případů jsou v praxi závislosti volné, které jsou charakteristické rozptylem bodů. Příčinou rozptylu většinou bývá působení dalších vlivů. Podílí se na něm i nepřesnost stanovení hodnot proměnných. Sestrojený diagram podává pouze základní grafickou informaci o souvislosti mezi sledovanými proměnnými. K tomu, abychom zjistili, zda jde závislost popsat matematickým vztahem a zda je tento vztah statisticky významný, je třeba provést ještě regresní a korelační analýzu. Na obr. 6.8 je uveden jeden ze základních typů bodového diagramu.



Obrázek 6.8: Základní typ bodového diagramu

### 6.7.7. Regulační diagramy

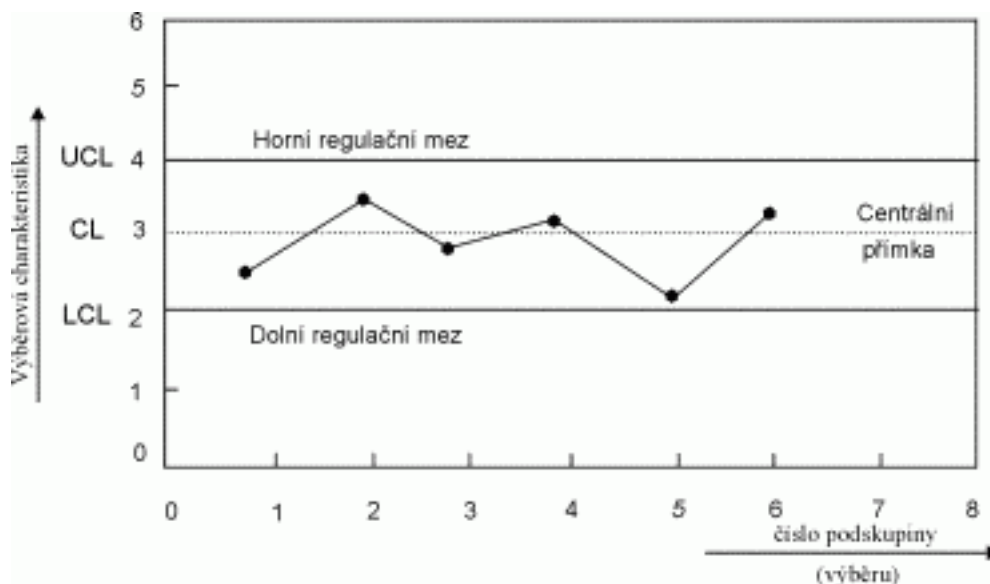
Regulační (Stewartovy) diagramy jsou základním nástrojem statistické regulace procesu. Diagram pracuje s údaji získanými z výrobního procesu v přibližně pravidelných intervalech. Intervaly mohou být časové, nebo mohou být určeny množstvím (dávka).

Základním cílem regulačního diagramu je dosažení a udržení stavu, ve kterém proces probíhá na přípustné a stabilní úrovni, zajišťující shodu výrobku se specifikací a splněním požadavků zákazníka. Statistická regulace je založena na strategii prevence tam, kde jakost vzniká a kde ji lze ještě ovlivnit. Strategie prevence výrazně snižuje náklady na třídící kontrolu, materiál, čas a mzdy a představuje posun oproti dřívějším metodám, kdy se kontrola soustředila na kontrolu již vyrobených dílů. Statistickou regulaci lze mimo výrobních procesů aplikovat i na procesy nevýrobní, lze-li hodnotit jejich průběh. Statistickou regulaci však můžeme použít pouze v případech, kdy sledovaný znak jakosti je hodnotou měřitelnou.

Regulační diagram je grafickou pomůckou dynamicky zobrazující variabilitu procesu, umožňující oddělit náhodné příčiny variability procesu od příčin vymezitelných. Jsou-li sledované znaky měřitelné, pracujeme s regulačními diagramy měřením, mají-li

charakter diskrétní náhodné veličiny, pracujeme s regulačními diagramy srovnáváním. Obvykle při regulaci měření jsou naměřené hodnoty nahrazovány průměrnou hodnotou, která je do regulačního diagramu vynášena. Je to především proto, že to vede k zúžení pásma mezi regulačními mezemi (lépe rozpoznáme změny polohy procesu) a na základě platnosti centrální limitní věty to vede k predikovanému normálnímu rozdělení s parametry ( $\mu = \bar{x}$ ) a  $\sigma_{\bar{x}}$ , které je  $\sqrt{n}$  – krát menší než směrodatná odchylka jednotlivých naměřených hodnot  $\sigma$ .

Regulační diagram je graf hodnot dané charakteristiky podskupiny, proti pořadovému číslu podskupiny. Skládá se z centrální přímky CL, umístěné v referenční hodnotě znázorňované charakteristiky. Dále má regulační diagram dvě statisticky stanovené regulační meze, které se nazývají horní regulační mez UCL a dolní regulační mez LCL. Regulační meze vymezují pásmo, v němž leží s předem zvolenou pravděpodobností hodnoty výběrových charakteristik. Při volbě pravděpodobnosti 0,9973 jsou regulační meze vzdáleny od centrální přímky 3 směrodatné odchylky ( $\sigma$ ) dané výběrové charakteristiky na obě strany. Možná struktura regulačního diagramu je na obr. 6.9.



Obrázek 6.9: Ukázka struktury regulačního diagramu

Při aplikaci regulačních diagramů jsou možné dva typy chyb. Tzv. chyba prvního druhu je taková, kdy bod náhodou padne mimo regulační meze, ale proces je ve zvládnutém stavu. Pokud se nesprávně vyvodí, že proces není zvládnutý, vzniknou náklady na hledání neexistujícího problému. Druhým typem je chyba druhého druhu, která nastane tehdy, je-li proces ve stavu statisticky nezvládnutém, ale zanesený bod leží náhodou uvnitř regulačních mezí. Zde vznikají náklady spojené se selháním schopnosti odhalit nárůst neshodných jednotek. Velikost rizika chyby druhého typu má obecný charakter.

Při analýze regulačního diagramu zjišťujeme, zda proces je nebo není „statisticky zvládnutý“. Stav nezvládnutelnosti je signalizován body, ležícími mimo meze nebo skupinou bodů, tvořícími nenáhodná seskupení. V tom případě je nutno vyhledat a odstranit vymezitelnou příčinu, která nestabilitu způsobila. Přehled testů statistické nestability a vymezení možných příčin podává ČSN ISO 8258. Ukázka listu pro vypracování regulačního diagramu ( $\bar{x}$ ,  $R$ ) pro výběrový průměr a rozpětí je uvedena na obr. 6.10.



REGULAČNÍ DIAGRAM					X̄, R		ČÍSLO: 045	
<b>NS 4139</b>	název díle: <b>ČEP ZA DŇÍ</b>	číslo výkresu: <b>442 0 1020 089 4</b>	číslo operace: <b>120</b>	číslo stroje:	registrační rozměr: <b>Φ 62 J6</b>			
vypřacoval:	schválil:	počet listů:	list číslo:	datum:		ide třídní číslo:		
62,000						Tolerance	$T_1 = 62,013$	
,015						Rozsah výběru	$T_2 = 61,994$	
,010						Če losti výběru	$n=5$	
,005							$m=$	
,000						Variační rozpětí	$R_1 =$	
,995							$R_2 =$	
61,990							$\bar{R} =$	
						Arithmetické průměry	$\bar{x} =$	
0,025							$\bar{x}_1 =$	
,020							$\bar{x}_2 =$	
,015							$\bar{x}_3 =$	
,010							$s =$	
,005						Výběrová směrodatná odchylka		
,000								
datum						Index výkonnosti	$C_1$	
směrná časová hodnota							$C_{2..}$	
jméno							$C_{3..}$	
$\bar{x}$						PARAMETRY		
$x_1$						Poznámky:		
$x_2$								
$x_3$								
$x_4$								
$x_5$								
$\Sigma x_i$								
$\bar{x}$								
R								

Obrázek 6.10: Regulační diagram

## 6.8. Metody zabezpečování jakosti návrhu výrobku

Kromě sedmi základních nástrojů se v managementu jakosti používá sedm „nových“ nástrojů k implementaci jakosti do manažerských rozhodnutí na všech úrovních. Byly rozpracovány japonskou Společností pro vývoj metod řízení jakosti v průběhu sedmdesátých let a jsou tam řazeny tyto metody:

**Afinitní diagram** – KJ metoda – nástroj pro vytvoření a uspořádání velkého množství informací.

**Diagram vzájemných vztahů** – pro identifikaci logických nebo příčinných souvislostí mezi jednotlivými náměty řešení problému.

**Systematický (stromový) diagram** využívaný pro systematickou dekompozici určitého celku.

**Maticový diagram** – využívá se k posouzení souvislostí mezi dvěma nebo více oblastmi problému. Jsou to diagramy tvaru „L“, „T“, „X“, „Y“.

**Analýza údajů v matici** – porovnává různé položky (vícerozměrných proměnných) charakterizovaných řadou prvků.

**Diagram PDPC** – pomáhá k vypracování plánů preventivních opatření.

**Síťový graf** – řešený deterministickou metodou CPM nebo stochastickou metodou PERT – vhodný pro stanovení optimálního harmonogramu průběhu složitých činností a jejich následné monitorování.

Pro získání celkového přehledu o používaných nástrojích managementu jakosti je vhodné poukázat ve stručné formě na některé metody zabezpečování jakosti návrhu nového výrobku.

*Metoda QFD* (Quality Function Deployment) je vhodnou metodou plánování jakosti. Nachází uplatnění při plánování výrobku, kdy se požadavky zákazníků převádějí do vlastností výrobků, při plánování dílů, kdy se vlastnosti výrobků *převádějí* do vlastností dílů, při plánování procesů, kdy se vlastnosti dílů převádějí do parametrů operací, a při plánování výroby, kdy se parametry operací převádějí do výrobní dokumentace.

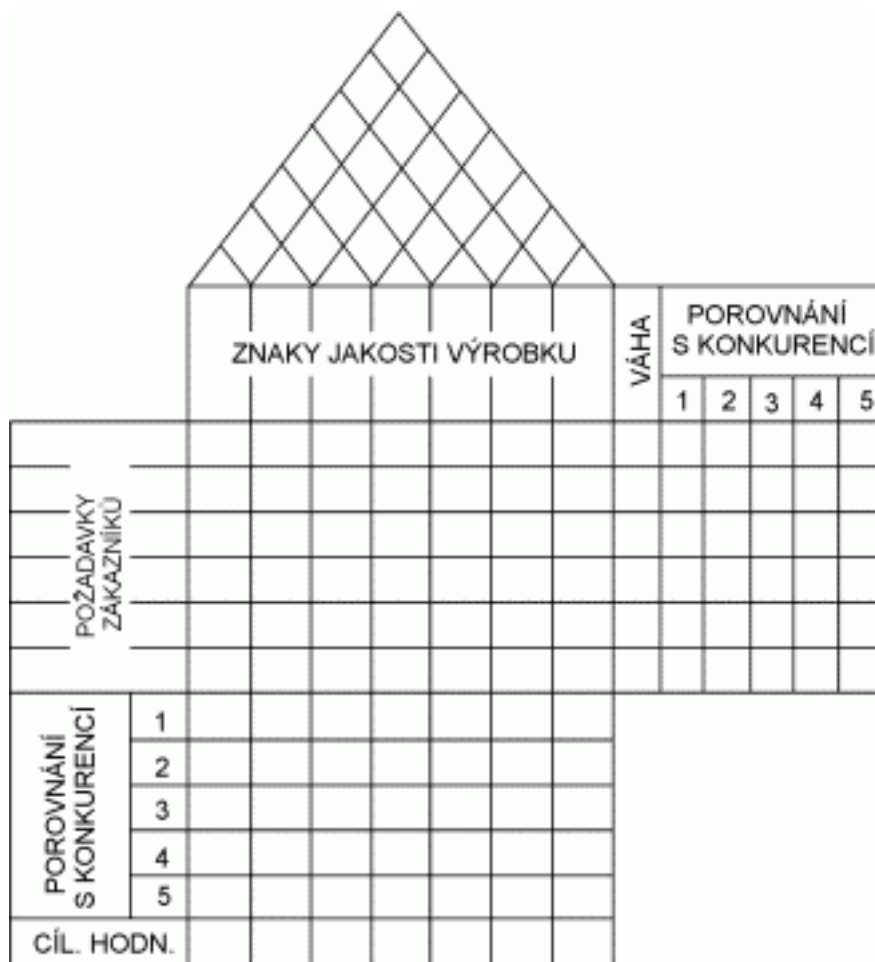
Jde o metodu poměrně novou; v sedmdesátých letech byla poprvé aplikována v Japonsku, v osmdesátých letech se pak rozšířila do USA a dalších zemí. Výhody spojené s používáním metody QFD lze obecně shrnout do těchto bodů:

- méně konstrukčních a technologických změn;
- zkrácení doby vývoje (u japonských firem dosaženo zkrácení o jednu třetinu až jednu polovinu);
- méně problémů při rozběhu výroby;
- nižší náklady na výrobu nových výrobků;
- méně problémů v distribuční síti;
- orientace na zákazníka (přesnější plnění jeho požadavků).

K těmto základním výhodám přistupují některé další příznivé aspekty používání metody QFD, jako jsou: lepší komunikace mezi odbornými útvary, lepší vzájemná informovanost, lepší pochopení požadavků zákazníků, lepší průzkum trhu atd. Pro jednoduché znázornění vzájemných vztahů tato metoda využívá principu maticových diagramů. Pomocí řady maticových diagramů (matice matic) se zpracovávají informace vyjadřující různé aspekty návrhu výrobku či jeho dílů nebo procesu.

Nejčastěji se metoda QFD používá při převodu požadavků zákazníků do základních technických parametrů výrobku. Jejím grafickým výsledkem je kombinovaný maticový diagram často nazývaný „dům jakosti“.

Tvorba „domu jakosti“ probíhá v týmu plánování jakosti, v němž jsou zastoupeni zejména pracovníci marketingu a vývoje. Pracovníci marketingu předloží soubor požadavků zákazníků. Je žádoucí, aby tyto požadavky nebyly „globální“, ale již dostatečně konkrétní. Seznam těchto požadavků zákazníků bude tvořit záhlaví řádků vytvářeného maticového diagramu. Pracovníci vývoje předloží seznam znaků jakosti, které popisují navrhovaný výrobek. Důležité je, aby šlo o měřitelné charakteristiky. Seznam těchto znaků jakosti bude tvořit označení sloupců maticového diagramu (obr. 6.11).



Obrázek 6.11: Konečný tvar „domu jakosti“, vytvořeného při transformaci požadavků zákazníka do specifikací výrobku metodou QFD

Úkolem týmu je nyní analyzovat vzájemné vztahy mezi jednotlivými požadavky zákazníků a znaky jakosti navrhovaného výrobku. Na základě diskuse týmu se do buněk

maticového diagramu zaznamenávají symboly, které charakterizují, zda jde o silnou závislost, průměrnou závislost, slabou závislost či nezávislost. Nezávislost se obvykle charakterizuje prázdnou buňkou.

Získaný maticový diagram už názorně udává první informace o tom, ve kterých technických parametrech výrobku se promítají jednotlivé požadavky zákazníků. Jeho analýza se zaměřuje zejména na míru zaplnění jednotlivých řádků a sloupců symboly, charakterizujícími intenzitu závislostí. V případě, že některý z řádků neobsahuje žádný symbol, znamená to, že daný požadavek zákazníka se nepromítá v žádném z uvedených znaků jakosti výrobku. Po takovém zjištění by mělo následovat doplnění měřitelných znaků jakosti, které s plněním daného požadavku souvisí. V případě zjištění prázdného sloupce lze dojít k závěru, že daný znak jakosti výrobku je z hlediska splnění deklarovaných požadavků zákazníků bezvýznamný. Je však třeba prověřit, zda se v dané vlastnosti výrobku nepromítá požadavek zákazníků, který je považován za tak samozřejmý, že nebyl ani vysloven.

Z hlediska dalšího zpracování „domu jakosti“ je důležité rovněž identifikovat ty znaky jakosti výrobku, které jsou z hlediska plnění dané množiny požadavků zákazníků nejdůležitější. Jde o znaky jakosti ve sloupcích, ve kterých se vyskytuje nejvíce symbolů, a to zejména těch, které charakterizují silnou závislost.

S cílem přihlédnout k rozdílné závažnosti jednotlivých požadavků zákazníků se v další fázi zpracování ke každému z požadavků přiřadí jeho „váha“ vyjádřená bodovým hodnocením. Nejnižší bodové hodnocení získávají ty požadavky, jejichž nesplnění zákazník pravděpodobně ani nezaregistruje, a naopak nejvyšší bodové hodnocení (nejvyšší závažnost) budou mít požadavky, jejichž nesplnění je krajně závažné a může například ohrozit bezpečnost nebo dodržení zákonných předpisů.

Dalším krokem tvorby „domu jakosti“ je hodnocení, jak navrhovaný výrobek splňuje požadavky zákazníků ve srovnání s obdobnými konkurenčními výrobky. Tato hodnocení obvykle provádějí pracovníci marketingu, vhodnější však je zajistit přímé „zákaznické“ hodnocení. K hodnocení úrovně plnění jednotlivých požadavků zákazníků se obvykle používá bodové hodnocení ve stupnici 1 až 5, které se rovněž zobrazuje graficky.

V další fázi se analyzují vzájemné vztahy mezi jednotlivými charakteristikami výrobku. Tuto činnost zajišťují zejména pracovníci vývoje. Míra závislosti se zaznamenává do vytvořené „střechy domu jakosti“. K vyjádření závislostí se obvykle používá stejná symbolika jako při posuzování vztahů mezi požadavky zákazníků a charakteristikami výrobku, je však vhodné navíc označit, zda jde o pozitivní či negativní závislost. Na základě informací o technických parametrech konkurenčních výrobků pak pracovníci vývoje provedou porovnání s konkurencí z hlediska technických možností dosahovat jednotlivých znaků jakosti výrobku. K hodnocení dosahovaných parametrů se opět používá známkování ve stupnici 1 až 5, které se dokumentuje graficky.

V takto již téměř sestrojeném „domu jakosti“ je nyní dostatek informací k tomu, aby členové týmu mohli diskutovat o vhodných cílových hodnotách znaků jakosti navrhovaného výrobku. Navržené cílové charakteristiky se zaznamenávají do základny „domu jakosti“. Současně se stanovením těchto cílových hodnot by měly být určeny přípustné meze proměnlivosti, jejichž dosažení by mělo identifikovat splnění požadavků zákazníků.

Metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) se řadí k *základním preventivním metodám managementu* jakosti a je důležitou součástí přezkoumání návrhu. Je založena na týmové analýze možností vzniku neshod u posuzovaného návrhu, ohodnocení jejich rizikovitosti a návrhu a realizaci preventivních opatření vedoucích k zlepšení jakosti.

Zkušenosti ukazují, že pomocí této metody lze odhalit 70 až 90% možných neshod. V praxi se nejčastěji uplatňují postupy podle metodiky VDA 4 nebo metodiky QS 9000, jejichž principy se prakticky neliší. Používají se zejména dva druhy FMEA: *FMEA konstrukce* pro analýzu konstrukce výrobků, jejich prvků a částí a *FMEA procesu* pro analýzu výrobních procesů, v nichž výrobky vznikají. Ve vztahu mezi dodavatelem a odběratelem se někdy používá tzv. FMEA výrobku, na níž se společně podílí dodavatel s odběratelem.

Používání metody FMEA představuje systémový přístup k prevenci nejakosti, který vede ke snížení ztrát vyvolaných nízkou jakostí výrobků, ke zkrácení doby řešení vývojových prací, ke snížení počtu změn ve fázi realizace a k účelnému využívání zdrojů. Výsledky aplikace metody FMEA vytvářejí velice cennou informační databázi o výrobku, využitelnou pro podobné výrobky, jsou významným podkladem pro zpracování či upřesnění plánu jakosti a důležitou součástí kontrolního systému v oblasti tvorby návrhu. Používání metody FMEA je doporučováno normami ISO souboru 9000 a stále častěji je požadováno zákazníky. Náklady na provedení analýzy FMEA jsou minimální a jsou vyváženy jistotou, že bylo učiněno vše pro bezproblémovou realizaci konstrukčního nebo technologického návrhu [8]. Kromě těchto uvedených předností metody FMEA je potřeba samostatně zdůraznit její výrazný psychologický efekt, který spočívá v posílení spoluodpovědnosti širšího okruhu pracovníků za navrhovaný výrobek či proces a ve zlepšené komunikaci mezi jednotlivými útvary.

Metoda FMEA se používá zejména pro nové nebo inovované výrobky nebo procesy, avšak lze ji aplikovat i na současné výrobky a procesy. V případě analýzy nových výrobků či procesů by měla být zahájena dostatečně včas a opakovaně by měla být prováděna v dalších fázích vývoje a při jakýchkoli změnách návrhu.

V týmu FMEA by měli mít své zastoupení pracovníci vývoje, konstrukce, technologie, výroby, zkušeben, útvaru řízení jakosti, servisu, své místo však v něm rovněž mají zástupci ekonomického útvaru, zásobování a zákaznické sféry (obvykle to bývají pracovníci marketingu). Složení týmu může být prakticky stejné jak pro FMEA konstrukce, tak pro FMEA procesu. Pro efektivní práci týmu se doporučuje metodické a organizační řízení práce týmu zkušeným moderátorem. Každá analýza FMEA probíhá ve čtyřech etapách:

1. analýza současného stavu;
2. návrh preventivních opatření;
3. hodnocení současného stavu;
4. hodnocení stavu po provedení preventivních opatření.

Průběh analýzy FMEA se průběžně zaznamenává do formuláře FMEA, jehož součástí je podrobná hlavička, v níž jsou specifikovány základní údaje o analyzovaném konstrukčním či technologickém návrhu, odpovědných pracovnících a času provedení. Na obr. 6.12 je uveden formulář metody FMEA.

## 6.9. Plánování jakosti

Plánování jakosti je důležitou a neoddělitelnou součástí managementu jakosti. Je základním východiskem všech dalších činností, což lze prokázat jak v *Juranově trilogii*

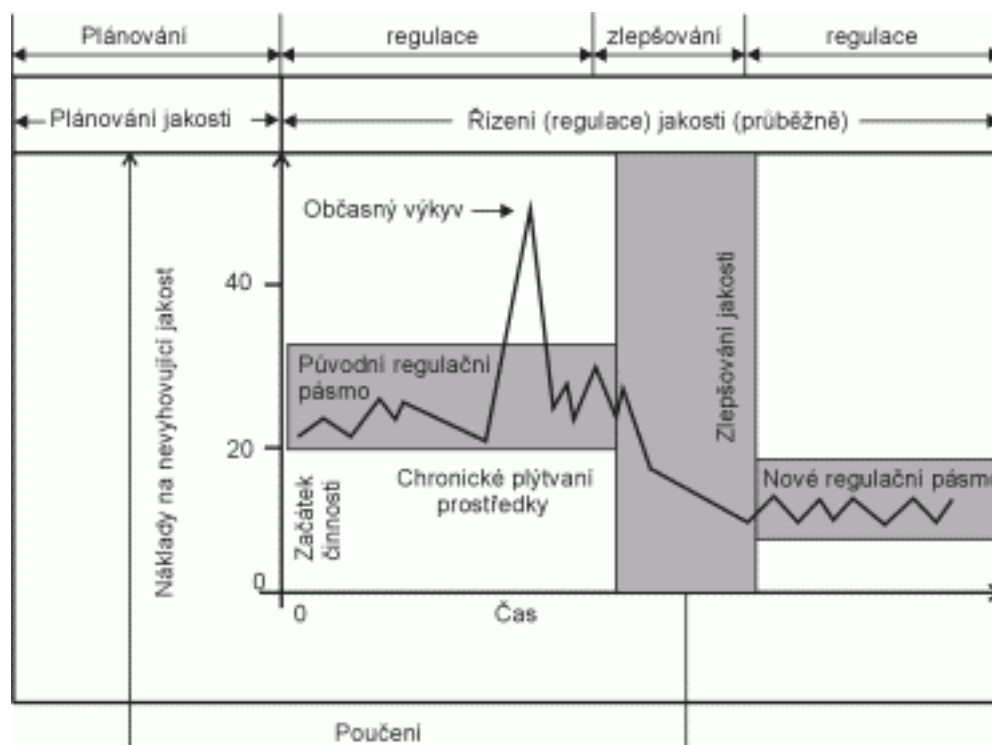
<b>Firma</b> (razítko, značka zboží)	Analýza možnosti vzniku vad a jejich následků <input type="checkbox"/> nový díl /proces <input type="checkbox"/> FMEA konstrukce <input type="checkbox"/> FMEA proces <input type="checkbox"/> optimalizace <input type="checkbox"/>	Číslo dílu									
		Název dílu	Technické změny								
Potvrzení příslušným oddělením a (nebo) dodavatelem	jméno/oddělení /dodavatel/telefon	Datum									
		Zpracoval (jméno/odd.řet.)	zpracování přepracování								
Místo/ popis vady	Č. v.	Projev vady	Důsledek vady	Příčina vady	Kontrolní opatření	Současný stav Odhavení Význam Vyskyt	RPZ	Doporučená opatření	Odpovědnost	Zlepšený stav Provedená opatření	Odhavení Význam Vyskyt

Obrázek 6.12: Formulář metody FMEA

*jakosti*, tak v *Demingově cyklu PDCA*. Čím lépe jsou výchozí závěry a návrhy propracovány, tím méně problémů se vyskytuje při vlastní realizaci, což v konečném důsledku vede jak k úspoře nákladů, tak ke zkrácení celkové doby od záměru k realizaci.

Plánování jakosti jsou vlastně činnosti, které stanovují cíle a požadavky na jakost a aplikaci prvků systému jakosti. Plánování je tedy součástí řízení jakosti, doplněná

o regulaci jakosti a zlepšování jakosti, jak to průkazně ukázal Juran ve své trilogii jakosti, která je naznačená na obr. 6.13.

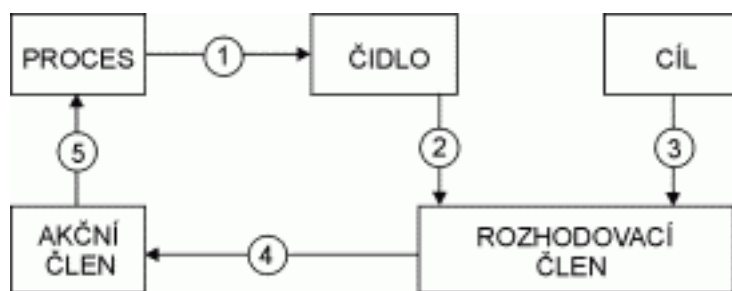


Obrázek 6.13: Juranova trilogie jakosti

Při plánování jakosti se musí stanovit postup prací od prvotního zámyslu o připravovaném produktu až po zahájení vlastního výrobního procesu. Je nutno podotknout, že přežívající praxe podniků je taková, že všechny projekční práce provádějí příslušní odborníci a požadavky na jakost jsou uplatňovány až *dodatečně* ve spolupráci s odborníky pro jakost. Tato praxe sice vede k cíli, vyžaduje složitou koordinaci a prodlužuje se doba plánování a mnohdy složité dodatečné „roubování“ jakosti je nákladné. Soudobý způsob plánování spočívá v tom, že se moderní produkty snaží udělat ze všech plánovačů „*profesionály*“ v jakosti. Toho se dosahuje systematickým vzděláváním odborníků různých profesí v disciplínách potřebných pro pochopení problematiky jakosti. Tento způsob se jednoznačně ukazuje jako účinnější a plánovací proces zrychlující.

Z potřeb zákazníků a ze strategických cílů organizace vyplývají potom cíle jakosti pro daný výrobek, službu nebo činnost, která má být plánována. Pro každou činnost je potřebné stanovit takové míry a měřící metody, které odstraňují subjektivitu posuzování dosažených cílů.

Podle Juranovy trilogie musí v průběhu tvorby produktu docházet k regulaci jakosti, jejímž základem je *zpětnovazební smyčka*, schematicky uvedená na obr. 6.14.



Obrázek 6.14: Schéma zpětnovazební smyčky

Základem funkce smyčky je porovnání skutečného stavu procesu (vyjádřeného určitým údajem, veličinou, naměřenou hodnotou) se stavem cílově předepsaným a ve zhodnocení tohoto porovnání, které vyústí v rozhodnutí o případném nápravném opatření a konečně realizace tohoto nápravného opatření.

Je vhodné a účelné, aby zpětnovazební smyčka byla připojena ke každé operaci (pracovišti), kde může dojít k narušení jakosti produktu. Regulovaný proces musí být zdokumentován a jeho stav musí být popsán kvantifikovatelnými veličinami. Ideální by bylo, kdyby všechny činnosti zpětnovazební smyčky byly prováděny automatizovanými prostředky, bez zásahu lidí, kdy lidské chyby by se omezily pouze na nastavení systému a jeho kontrolu.

Třetím prvkem Juranovy trilogie jakosti je zlepšování jakosti, které se odráží na prodejnosti produktu. Protože se na trhu střetává produkce různých dodavatelů, má pro úspěch na trhu mimořádný význam rychlost zlepšování. Za předpokladu stejné jakosti výrobků dvou různých výrobců dosáhne úspěchu ten podnik, který proces zlepšování zrychlí více než konkurence. Pro zlepšování je však nutno vytvořit určité podmínky, které jsou jednak organizační, jednak materiální, ale rovněž musí zahrnovat určitá formalizovaná pravidla a postupy. Např. vytvoření infrastruktury (Rady jakosti, strukturovaný postup zlepšování, příprava lidí), stanovení odpovědnosti, určení strategie zlepšování a cílů.

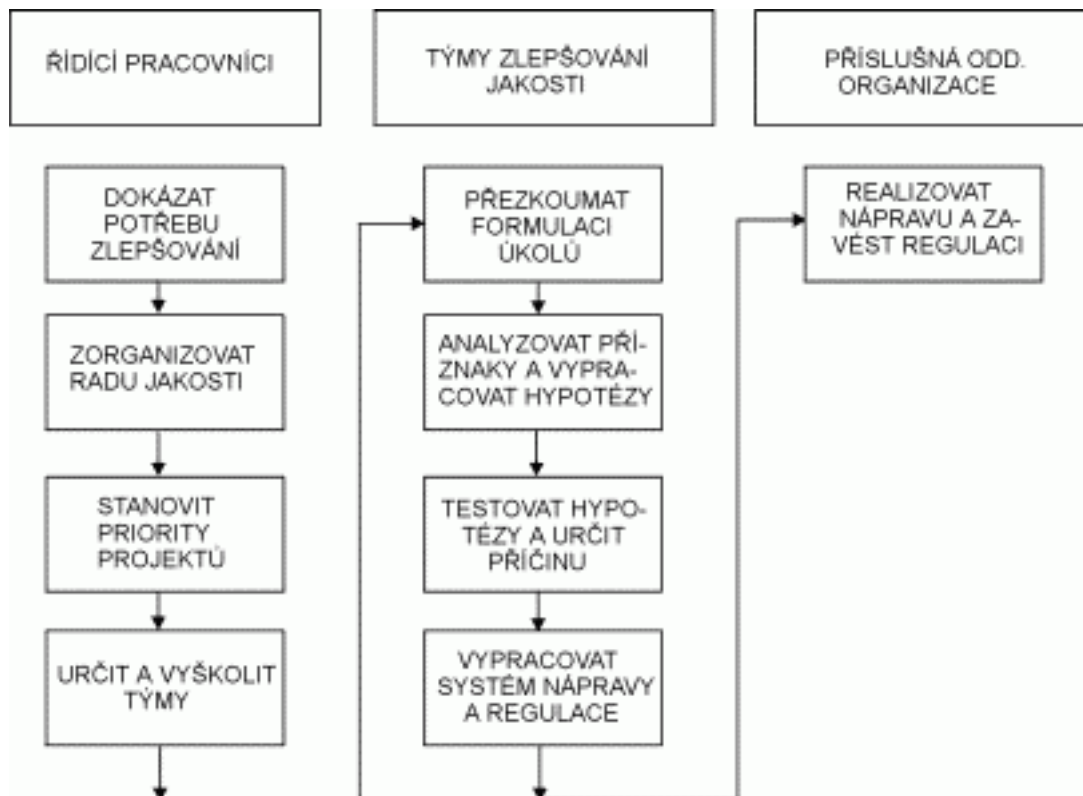
Pro výběr problému ke zlepšování platí několik základních kritérií.

- Prvním z nich je požadavek, že problém musí být *chronický* (nikoliv nahodilý).
- Druhé kritérium je zaměřeno na *význam* problému (posouzení ztrát a přínosů projektovaného zlepšení).
- Třetím kritériem jsou *možnosti* organizace, která musí mít k řešení problému dostatečné finanční, materiálové i lidské zdroje.
- Dalším kritériem je *měřitelnost* výsledků zlepšování. Nejúčinnějším měřítkem jsou náklady a úspory.

V mnoha podnicích světa se osvědčil Juranův *postup ke zlepšování jakosti*, uvedený na obr. 6.15, kde jsou činnosti *důsledně* vykonávány podle stanovené odpovědnosti.

Plánování jakosti jako neoddelitelná součást managementu jakosti se dá ukázat rovněž na *Demingově cyklu PDCA*, který vytváří proces řízení, zobrazený na obr. 6.16.





Obrázek 6.15: Postup zlepšování jakosti dle J. M. JURANA



Obrázek 6.16: Demingův řídicí okruh

V řídicím okruhu je nutno chápat symboliku následovně:

- P... založení plánu nebo normy k dosažení cíle,
- D... realizace plánu nebo normy
- C... kontrola činnosti, tj. oceňování a rozbor výsledků,
- A... není-li dosaženo plánovaných výsledků, zavádí se nezbytné úpravy plánu

Opakováním okruhu PDCA dojdeme k účinnějšímu plánování a účinnějšímu řízení, které lze dále *detailněji* členit:

- volba předmětu řízení (co má být řízeno),
- výběr jednotky hodnocení,
- specifikace charakteristiky jakosti,

- vytvoření zařízení, které může měřit charakteristiku jakosti ve formě jednotky měření,
- provedení vlastního měření,
- nalezení rozdílu mezi skutečností a plánem (normou),
- rozhodnutí a jednání k nápravě rozdílu.

Demingův okruh je základním návodem, ale jednotlivé kroky v okruhu mohou být učleněny do *technických aplikací* (konstrukce, výroba, kontrola), do *administrativních aplikací* (průzkum trhu, prodej, dohled a služby). Pouze při účasti každé složky organizace na všech úrovních při naplňování jednotlivých kroků okruhu lze dosáhnout komplexního řízení jakosti. Potom celkové řízení jakosti zahrnuje vyjasnění problematických bodů, diagnostiku a analýzu jejich příčin a realizaci nápravných opatření.

Pro zabezpečování jakosti mohou být použity i jiné řídicí systémy, např. metody průmyslového inženýrství, nicméně lze vyvodit, že k řízení jakosti obecně existují dva přístupy:

**programový přístup**, kde se zaměřujeme na specifické problémy jakosti, stanovujeme jejich priority, analyzujeme je a realizujeme nápravná opatření;

**systémový přístup**, kde je vytvářen systém účinné komunikace spojující oddělení organizace a trvale zdokonalující aplikace Demingova okruhu PDCA.

## 6.10. Závěr

V resortu obrany, stejně jako v celé ČR, se stále zřetelněji projevuje potřeba systematicky seznamovat nejen vedoucí činitele, velitele a náčelníky, ale i ostatní příslušníky resortu, s významem jakosti pro armádu, se základy managementu jakosti. V kapitole, pojednávající o managementu jakosti, byly naznačeny jen základní myšlenky související s paradigmatem zavádění komplexního chápání jakosti nejen ve výrobních podnicích, ale i v jiných organizacích. Na řešenou problematiku je nutno navázat v oblasti ekonomiky jakosti, v oblasti nezastupitelnosti lidského faktoru a seznámit se s problematikou auditní činnosti státního ověřování jakosti a problematikou certifikace, která bude objasněna ve skriptech, určených pro řídicí i výkonné orgány zástupců vojenské správy.

### Problémy ke studiu:

1. Co je to jakost, co je entita a která norma obsahuje názvosloví jakosti?
2. Co je to systém jakosti a kolik prvků má ČSN ISO 9001?
3. Charakterizujte 7 jednoduchých nástrojů na zlepšování jakosti; na praktickém příkladě využijte Ishikawův diagram.
4. Co je cílem Total Quality Managementu?
5. Jaký je systém řízení jakosti v armádě, jaké jsou jeho zásady a principy?
6. Objasněte dokumentaci AQAP řady 100.

7. Zdůrazněte možnost využití získaných znalostí z oblasti řízení jakosti pro vaši činnost po absolvování školy.
8. Co přinášejí poznatky „quality gurus“. (Juran, Deming a další) pro soudobý management jakosti?

#### **Literatura:**

1. JURAN, J. M. – GRZYNA, F. M. et al.: *Juran's Quality Control Handbook*, New York, Mc Graw – Hill 1988
2. ČSN ISO 8402: *Management jakosti a zabezpečování jakosti. Slovník*, Praha, ČNI 1995
3. ČSN ISO 10005: *Management jakosti – Směrnice pro plány jakosti*, Praha, ČNI 1997
4. VANDŽURA, Š.: *Normy ISO řady 9000*, Brno VA (S-2140)
5. MAJTANÍK, J.: *Komplexní program zajišťování spolehlivosti výzbroje*, Brno VA (S-1862) 1987
6. NENADÁL, J.: *Moderní systémy řízení jakosti*, Praha, Management Press 1998
7. ISHIKAWA, K.: *Guide to Quality Control*, Tokyo, Asian Productivity Organisation 1982
8. MUNRO – FAURE: *Implementing Total Quality Management*, London, Pitman Publishing 1992
9. BARKLEY, T., SAYLOR, H.: *A new Paradigm in Total Quality Implementation*, New York, Mc Graw – Hill 1993
10. *Soubor norem AQAP – řady 100*, Praha, Vojenský úřad pro standardizaci, katalogizaci a řízení jakosti 1999.

## 7. Řízení lidských zdrojů

### 7.1. Pojetí a úloha lidských zdrojů

#### 7.1.1. Úvod

Jakákoliv organizace (podnik, úřad, armádní útvar) může fungovat jen tehdy, podaří-li se shromáždit, propojit a uvést do pohybu a využívat tři základní zdroje. Jsou to zdroje materiální (stroje, zařízení, materiál, energie, . . . ), zdroje finanční a zdroje lidské. Proces neustálého shromažďování, propojování a využívání těchto tří zdrojů představuje páteř řízení každé organizace (každého organizovaného útvaru).

*Řízení lidských zdrojů* (Human Resource Management) tvoří právě tu část řízení, která se zaměřuje na problematiku člověka v pracovním procesu a jeho význam jako pracovní síly, na jeho získávání a formování. Na využívání jeho potenciálu, organizování a propojování jeho činnosti s ostatními zdroji a výsledky práce, rozvíjení jeho pracovních schopností. Zájem se soustředí na jeho pracovní chování, vztah k vykonávané práci, zaměstnavateli, útvaru a spolupracovníkům a v neposlední řadě i na jeho osobní uspokojení z vykonávané práce, personální a sociální rozvoj.

*Poznámka k používané terminologii:* Koncepce řízení lidských zdrojů se formovala v 50. a 60. letech jako výraz pochopení významu člověka jako pracovní síly. Je dovršením vývoje personální práce od administrativních činností k činnosti koncepční, skutečně řídicí. Pojem lidské zdroje je i pojmem ekonomickým. Poukazuje na důležitost hospodaření s těmito zdroji. Zabývá se jak těmi postupy a problémy, které patří do tradičního okruhu personální práce a bez nichž v dnešní době může organizace ztěžší fungovat (plánování pracovních sil, jejich přijímání a propouštění, hodnocení, motivování a stimulování, péče o sociální potřeby, vedení personální informační soustavy), tak těmi problémy, které úzce souvisejí s vedením lidí na všech úrovních (vedení lidí je součástí práce každého nadřízeného). Nástrojem řízení lidských zdrojů je personalistika.

Praxe a zčásti i teorie v naší zemi často mezi významem pojmů personální řízení a řízení lidských zdrojů nerozlišuje. Universálněji je používán termín personální řízení, popřípadě jen personalistika. Řízení lidských zdrojů je obvykle chápáno jako globálnější pohled na problematiku člověka v pracovním procesu. Nejde jen o ekonomické souvislosti, ale i o orientaci na vnější faktory formování a fungování pracovní síly (demografický vývoj, trh práce, hodnotové orientace lidí, jejich sociální rozvoj a životní způsob, kulturní úroveň, životní prostředí, legislativu). Personální řízení v tomto novém pojetí již není jen záležitostí personalistů, ale je i každodenní součástí práce managementu na všech úrovních řízení.

*Lidské zdroje* představují v jakémkoliv organizovaném útvaru jakýsi motor, který uvádí do pohybu ostatní zdroje a determinuje jejich využívání, představují ten nejcennější a zároveň nejdražší zdroj, který rozhoduje o prosperitě, případně i kvalitě fungování a konkurenceschopnosti. Proto je řízení lidských zdrojů jádrem celého systému řízení organizace (podniku, úřadu, i vojenského útvaru). *Lidský potenciál* je stále více považován za *rozhodující zdroj růstu výkonnosti a efektivnosti*, a to i přes veškerý další rozvoj techniky, technologie, informatiky, logistiky, . . . První podmínkou úspěšnosti fungování organizovaného útvaru je *uvědomění si hodnoty a významu lidských zdrojů*, uvědomění si, že lidské zdroje představují nejvyšší bohatství organizace, a že jejich řízení rozhoduje o tom, zda organizace (podnik) v konkurenčním prostředí uspěje či nikoliv.

### 7.1.2. Pohled do historie vývoje názorů na člověka jako pracovní sílu

Počátky zájmu společenských věd o člověka jako pracovní sílu se datují do 19. století. Jsou spojeny s technickým rozvojem a industrializací v Evropě. Jejich zájem se orientoval především na důsledky industrializace a ekonomického rozvoje v životě pracujících, zejména dělníků. V centru pozornosti byly otázky pracovních podmínek, způsob bydlení a sociálně patologické jevy, provázející přesun velkého množství lidí do měst (alkoholismus, sebevražednost, pauperizace a jiné). Tyto problémy byly studovány ze společenského hlediska a výsledky neměly takový charakter, aby se mohly uplatnit v bezprostředním řízení organizací.

Problém lidského faktoru vstoupil do teorie řízení na počátku 20. století. Patrně málokdo ví, že k první systematické aplikaci teorie řízení a principů managementu do oblasti lidských zdrojů nedošlo v podnikové sféře, ale ve veřejném sektoru. Stalo se tak na počátku století při reorganizaci americké armády. Brzy nato byly stejné principy řízení v USA aplikovány ve státní správě.

Vývoj názorů na řízení lidí můžeme rozčlenit do řady myšlenkových etap zhruba po 20 letech:

- klasické teorie řízení (do 20.let XX. století) – mechanocentrický přístup
- škola lidských vztahů (20. a 30. léta XX. století) – sociocentrický přístup
- humanistický přístup (40. a 50. léta XX. století) – antropocentrický přístup
- moderní názory (60. a 70. léta XX. století)
- postmoderní názory (80. a 90. léta XX. století)

#### Klasické teorie řízení

Podstata „klasické školy“ tkví v zaměření se na organizačně technickou stránku řízení výroby, na spojení různých (materiálových i lidských) článků podniku v zájmu dosažení cíle. Pro klasiky managementu bylo pro navrhování organizačních struktur vzorem přesné fungování strojů. Mechanistická koncepce aplikovala vztahy jednotlivých částí strojů (pák, ozubených kol, převodů) na řízení lidí. Ideálem byl přesně fungující systém s přesným vymezením rolí, pravomocí a odpovědnosti, kde člověk vykonával rutinní práci a vystupoval vlastně jako součást velkého stroje. Mechanistické pojetí vycházelo z předpokladu, že pokud bude přesně vymezeno, co mají lidé dělat a pokud budou důsledně tato pravidla dodržovat, budou organizace pracovat bez problémů. Úlohou řízení je prosazovat příkazy a přísně vymezená pravidla účasti každého člena organizace.

Německý císař Fridrich Veliký se inspiroval mechanickými hračkami při přebudování pruského vojska. Z bandy povalečů a kriminálních živlů vybudoval moderní, disciplinovanou armádu, která se stala postrachem sousedů. Max Weber, Henri Fayol, Lyndall Urwick aplikovali mechanistická pravidla do administrativy a sestavili modely optimálního fungování úřadů. Frederick Taylor a manželé Gilbrethovi vypracovali na mechanistických principech postupy, které měly vést k zefektivnění práce dělníků.

#### „Vědecké řízení“ (F.W.Taylor, Gilbrethovi, H.Ford)

Frederic W. Taylor (1856–1915), inženýr samouk, který se vypracoval z řadového dělníka na hlavního inženýra ocelářské společnosti, patří mezi zakladatele „vědeckého řízení“ (scientific management). Jeho systém řízení, orientovaný na zefektivnění činnosti

dělníků ve výrobě, znamenal především přechod od tradičních způsobů práce k pracovním výkonům založeným na metodě analytického normování práce vycházející z časových a pohybových studií. Denní norma výkonu se stanovovala na podkladě rozboru práce a jednotlivých výkonů nikoliv průměrných, nýbrž tzv. prvotřídních, tj. fyzicky nejzdatnějších a nejrychleji pracujících dělníků (first classman).

Taylor vycházel z teze o tzv. ekonomickém člověku (homo oeconomicus), který je stimulován výhradně hmotnými výhodami, za něž je ochoten se podřizovat příkazům. Zájem dělníků o vysoké plnění norem měla povzbuzovat diferencovaná úkolová mzda. Překročení denního úkolu znamenalo nadprůměrný výdělek, nesplnění úkolu výdělek podprůměrný. V rámci koncepce vědeckého řízení promýšlel Taylor také optimální *styl řízení*. Preferoval autokratický přístup, protože demokracie vnáší do řízení prvky nevědeckosti a proto je neefektivní.

Základy vědeckého řízení jsou postaveny na následujících aktivitách:

**Určení jediného nejlepšího** způsobu vykonávání práce pomocí časových a pohybových studií

**Vědecký výběr pracovníků** podle pracovní kapacity, svalové síly a odolnosti vůči únavě

**Výcvik pracovníků**, ve kterém se lidé učí správnému způsobu vykonávání činností

**Sledování práce dělníků**, zda správně dodržují pracovní postup a dosahují očekávaných výsledků

**Určení úkolové mzdy**, která by měla pracovníky motivovat k vyšším výkonům (v Taylorově době byla mzda takřka výhradně hodinová)

**Přesunutí veškeré odpovědnosti** za práci z dělníků na manažery. („Neočekává se od vás, že budete myslet. Za myšlení jsou placeni jiní“).

Výsledkem zavádění vědeckého systému řízení byl enormní nárůst produktivity práce. Jednotvárná a mechanická práce však byla pro většinu lidí nepříjemná a vyčerpávající a ve svém důsledku vedla k růstu odporu dělníků. Pokud se na trhu práce vyskytly jiné pracovní příležitosti, lidé odcházeli jinam. Odpor dělníků začala podporovat i celá veřejnost. Účinky zavádění vědeckého řízení se proto začal zabývat i Kongres USA. Vyšetřováním stížností dělníků a vypracováním celkové situační zprávy byla pověřena zvláštní komise vedená profesorem politické ekonomie R.F. Hoxiem. Zpráva této komise je významným dokumentem, protože na základě systematického šetření poprvé ukázala způsob užívání „vědeckého řízení“ a jeho vliv na postavení dělníků.

Stejných cílů jako Taylor, ale odlišnými prostředky, se snažil dosáhnout další představitel „klasické školy“ řízení – *Henry Ford*. Rozpracoval a do praxe uvedl následující organizačně technické principy řízení výroby v rámci podniku a koncernu:

- Princip vertikální činnosti podniku (všechny fáze výroby automobilů řídil z jednoho centra)
- Princip masové výroby (vede k maximalizaci zisku)
- Standardizace jako prostředek zvyšování kvality a nižší ceny výrobku

- Princip podrobné dělby práce (podrobné rozčlenění vysoce kvalifikované práce na jednotlivé úkoly umožnilo dělníkům pracovat zcela automaticky; běžící pás zajišťuje plynulost výroby a vysokou intenzitu práce)
- Vyplácení časové mzdy všem zaměstnancům (u běžících pásů vždy o něco vyšší než průměr)
- Samostatnost obchodních zástupců (využívali roční odhady prodeje a nesli riziko odbytu)
- Psychologický přístup jak vůči zaměstnancům, tak i jako reklamní prostředek vůči zákazníkům

Rozložení pracovního procesu na velmi specializované dílčí operace umožňovalo rychlé zaučení a ve své době odpovídalo různorodému složení amerických pracovních sil (převážně nekvalifikovaných přistěhovalců). Stejně jako u Taylora, znamená i u Forda *princip maximální racionalizace* základní hledisko v přístupu k pracovníkům. Snaha vytěžit z pracovní síly maximum vedla dokonce k rozšíření kontroly i na soukromý život pracovníků. Myšlenka vědeckého řízení se tak stala nejen technickou a organizační záležitostí, ale koncepcí *sociálních vztahů* mezi zaměstnavatelem a zaměstnancem.

Negativním důsledkem tohoto systému řízení byla i vysoká fluktuace. Zvyšující se náklady na nové pracovníky donutily Forda na počátku r. 1915 zavést minimální zaručenou mzdu pro každého dělníka a zkrátit pracovní dobu na 8 hodin denně.

### **Správní (administrativní) management – Henri Fayol, F.W. Mooney, Lyndall Urwick**

Myšlenkový proud „správního řízení“ má své počátky ve Francii, především v pracích H. Fayola. V jeho pojetí řízení obsahuje jednotu předvídání, plánování, organizace, koordinace, příkazování a kontroly. Fayol také ukázal, že řídicí funkce se vyskytují na všech stupních organizace. Představitelé této školy řízení vycházeli při formulování pravidel ze svých bohatých praktických zkušeností. Zobecněním svého poznání dospěli k formulaci pravidel, která se stala normami pro úspěšné organizace. Položili tak základy pro dnešní systém plánování, projektování a účetnictví. O jejich myšlenky se opírají i novodobé systémy řízení podle cílů.

Některé principy formulované představiteli klasické školy řízení:

**zásada jediného vedoucího** – pracovník dostává pokyny od jediného nadřízeného,

**vzestupné řetězení** – průběh komunikace po linii od nejvyšších nadřízených po řádové pracovníky,

**rozpětí kontroly** – počet lidí, podřízených vedoucímu, nesmí způsobit problémy v koordinaci činností,

**štáb a linie** – štáb působí poradensky, ale nesmí narušovat autoritu liniových vedoucích,

**autorita a odpovědnost** – právo dávat příkazy a nést následky musí být v rovnováze,

**disciplína** – respektování schválených pravidel a zvyklostí,

**slušnost** – laskavost a spravedlnost, která má povzbudit personál v plnění povinností, spravedlivá odměna zvyšuje morálku, ale neznamená přeplácení,

**stabilita personálu** – usnadňuje rozvoj schopností pracovníků.

Organizace byly navrhovány stejným způsobem jako stroje. Lidé však nejsou ozubená kolečka a proto v praxi navržené systémy fungují jinak, než si jejich tvůrci představovali. I přes řadu výhrad (zejména pokud jde o postavení člověka v organizačním systému), je většina pouček klasického řízení a teorie byrokracie dodnes aktuální.

### **Teorie byrokracie (Max Weber)**

Německý sociolog Max Weber (1864–1920), autor teorie byrokracie, věřil, že organizace může efektivně fungovat, bude-li se opírat výhradně o odborné dovednosti svých členů a bude-li striktně dodržovat několik základních pravidel.

Weber rozlišoval *tři typy sociální akce*. Z těchto typů sociální akce odvozuje také autoritu a uspořádání organizace, vztahy nadřízenosti a podřízenosti, vzájemné vazby (organizační strukturu):

**afektivní akci** (založenou na emocích), o kterou se opírá charismatická autorita. Je postavena na osobnostech se silným charismatem – emocionálním vlivem na své okolí, schopností přesvědčit o svých vizích a myšlenkách ostatní lidi a strhnout je k následování. Organizační struktury, v nichž se uplatňuje, bývají nejasné a proměnlivé. (Dnes se k charismatu vedoucího vrací charismatické a transformační teorie vedení).

**tradicionální akci** (založenou na zvyku), z níž vychází tradicionální autorita. Tato autorita i odpovídající organizační struktura je založena na rodu, příbuzenství, lenních vztazích. Postavení se dědí bez ohledu na osobní přednosti či nedostatky nositelů.

**racionální akci** (která je řízena jasným vědomím cílů). Z ní je odvozena racionálně legální autorita a organizační struktura. Příslušná organizační struktura se nazývá byrokracie. Weber považoval racionální akci za nejvyšší formu lidského jednání a byrokracii za nejdokonalejší formu řízení organizací.

Podle Maxe Webera je byrokracie tzv. ideální typ, vzor, kterému se lze přiblížit zaváděním prvků racionálního řízení. Těmito prvky jsou základní pravidla:

**Pravidelné aktivity**, uskutečňující poslání organizace, jsou jednoznačně přiděleny jednotlivým pracovníkům jako oficiální povinnosti. Každý úředník má jasně definovanou oblast odpovědnosti.

**Princip hierarchie**, podřízení nižšího úřadu a nižšího postavení vyššímu, je základem chodu administrativy.

**Stálý systém abstraktních pravidel** řídí veškeré operace a tato pravidla jsou aplikována na jednotlivé případy. Pravidla určují postup pro výkon každého úkolu.

**Formalistická neosobnost** určuje přístup úředníka k vykonávání povinností – bez vášní, sympatií a antipatií.



**Jmenování do funkcí** se děje *na základě schopností a vědomostí* s ohledem na přínos pracovníka organizaci. Při povyšování se vychází jednak z délky praxe, jednak z osobní výkonnosti.

**Přísné oddělení soukromého a osobního příjmu** a kontrola demokratickými institucemi vylučují nepoctivost úředníků.

Dokonalá byrokracie je však jen ideál, který bychom v realitě těžko hledali. Ve skutečnosti působí celá řada faktorů, které její chod narušují (zejména sobecké zájmy jednotlivců). Byrokratický systém je nedokáže zcela odstranit, měl by však vytvořit mechanismy, sloužící k jeho omezení.

Ideální typy Maxe Webera znamenají zavedení přesného systému do řízení administrativy. Aplikace pravidel však potlačuje individualitu, iniciativu a tvořivost, brání spolupráci mezi útvary. Motivovaní jedinci se mohou v takové organizaci cítit frustrováni. Přísně byrokratická organizace se nedokáže vyrovnat s nečekanými změnami.

Ke klasickým modelům řízení je možné přiřadit také systém, který u nás vybudoval T. Baťa (1876–1932). I když byl v mnoha směrech Baťa inspirován Fordem, vtiskl svému systému některé specifické rysy. Šlo zejména o promyšlenou a důsledně řízenou personální a sociální politiku, postihující prakticky všechny důležité složky životního stylu zaměstnanců (bydlení, vzdělávání, zdravotní péče, volný čas, mravní výchova, ...). Baťův důsledný a účinný systém kontroly a hodnocení byl zaveden i do této oblasti.

### **Škola lidských vztahů**

Ve 30. letech vrcholí kritika „klasické školy“ řízení. Pod heslem „Zapomněli jsme na člověka“ se začíná formovat nový směr – škola „*lidských vztahů*“ (human relations).

Vznik této školy je spojován s výzkumem faktorů zvyšování produktivity práce dělníků, jímž byl pověřen v r. 1924 profesor Harvardské university *Elton Mayo*. V závěrech výzkumu, který je znám jako *Hawthornské experimenty*, upozornil Mayo se spolupracovníky na vliv psychologických a sociálních aspektů (pocit odpovědnosti, mezilidské vztahy, styl řízení, možnost sebeuplatnění) na růst produktivity práce dělníků. Úspěch organizace a výkonnost pracovníků závisí na úrovni sociálních vztahů a pracovní spokojenosti. Člověk je tvor společenský – jedná nejen podle své psychologické výbavy, ale i pod vlivem svého *začlenění do skupinové struktury*. V pracovní skupině se rozvíjí; přísná hierarchie podřízenosti je neslučitelná s jeho povahou. Při práci s lidmi je proto nutno přihlížet i k těm procesům sociálně psychologické povahy, které formují osobnost člověka. Jde o procesy *sociální kontroly, socializace, soutěživosti* atp.

Podle školy lidských vztahů jsou *interpersonální vztahy* nejdůležitějším *motivačním faktorem*, který je silnější než individuální zájmy pracovníků i než zájmy organizace. Ideálem je takový model organizace, který je založen na principu psychické shody pracovníků s programem podniku. Možnosti, jak této shody dosáhnout, jsou formulovány následovně:

- Cílevědomé vytváření pocitu rovnosti mezi podřízenými a nadřízenými
- Vytváření pocitu solidarity a příslušnosti k podniku
- Vytváření atmosféry pro inovační a racionalizační činnost
- Používání různých forem účasti pracovníků na řízení
- Vytváření podmínek pro řešení problémů zaměstnanců

Všechny prostředky modelu human relations směřují k integraci podniku na základě znalostí o sociálně psychologické podmíněnosti chování. Uznání hodnoty člověka je významným obohacením teorie organizace.

V praktické podobě škola lidských vztahů podává návody, jak se mají vedoucí pracovníci chovat k podřízeným, všimnout si jich, zajímat se o jejich problémy. Ideje „human relations“ se rychle rozšířily v USA a do Evropy. I tato koncepce však obsahovala četné prvky manipulace s lidským faktorem a v evropských zemích návody na „plácání podřízených po ramenou“ neuspěly tak snadno jako v Americe. Nedůvěřivý evropský dělník je často považoval za další trik mazaných kapitalistů.

### **Humanistický přístup**

Ve 40. a 50. letech se pozornost přesouvá na člověka a jeho rozvoj. Místo sociální motivace, kterou zdůrazňoval Elton Mayo, je za hlavní pracovní stimul považováno *uspokojení osobního rozvoje* jednotlivce. Je zdůrazňován *individuální rozvoj* a seberealizace jako základní lidská potřeba. Je však mnoho lidí, kteří o sebeaktualizaci (seberealizaci) nestojí, jsou motivováni pouze existenčními nebo sociálními potřebami. Ideálem takového člověka může být pohodlný život, pravidelná mzda dosažená polovičním úsilím a nenáročná trávení volného času. Jedinec může být za různých okolností motivován různými druhy potřeb (např. v práci mu jde hlavně o výdělek a uspokojení ekonomických potřeb a realizuje se v mimopracovním čase - sportuje, věnuje se různým koníčkům, sociální potřeby uspokojuje v kruhu rodiny).

### **Teorie X a Y (Douglas McGregor)**

**Teorie X** – lidé jsou v podstatě líní a snaží se práci vyhnout. Protože *neradi pracují*, je nutno je stále k práci *přinucovat systémem odměn a trestů*. Pracovníci se vyhýbají odpovědnosti a rádi se nechají řídit. Existuje malá skupina lidí, pro kterou to neplatí. Ti jsou povoláni k tomu, aby řídili a kontrolovali.

**Teorie Y** – *práce* je pro člověka *přirozenou aktivitou* jako zábava, pohyb, odpočinek. Člověk rád *přijímá samostatnost a odpovědnost*. Schopnost samostatného rozhodování je v populaci silně rozšířena, není záležitostí několika málo jedinců. Současné organizace nevyužívají tento potenciál lidí, snaží se je kontrolovat a dirigovat.

### **Sebeaktualizace (Abraham Maslow)**

Nejdůležitější lidskou potřebou je potřeba *sebeaktualizace (seberealizace, sebeuspokojení)*. Člověk má přirozenou potřebu realizovat své schopnosti, svůj fyzický i psychický potenciál, uskutečňovat svá přání, dělat práci, kterou umí a která ho baví. Zaměstnavatelé by proto měli umožňovat lidem dosažení sebeaktualizace.

### **Komplexní člověk (Edgar Schein, 1988)**

Teorie o komplexním člověku zahrnuje prvky všech předcházejících teorií – představ o člověku racionálně-ekonomickém, sociálním a sebeaktualizujícím.

## Moderní názory

KISS – Keep It Simple and Short (dbej, aby to bylo jednoduché a krátké) je požadavkem moderní doby. Ta *hledá jednoduchou podstatu*, která snadno vysvětlí *fungování organizací*, jejich problémy a *ukáže návody*, jak tyto problémy řešit.

Moderní představy o organizaci *nevytvářejí žádný jednotný proud*, postavený na společných zásadách. Jediným *pojítkem* – pomineme-li dobu vzniku, je vlastně *snaha nalézt univerzální princip*, který umožní objasnit veškeré organizační dění a víra, že *působení organizací lze vysvětlit racionálně*. V rámci tohoto úsilí pak nacházíme tříšť nejrozumnějších přístupů, které staví na odlišných východiscích.

## Obecná teorie systémů (Ludwig von Bertalanffy)

Základní teze obecné teorie systému, aplikované do managementu:

**Prostředí** má zásadní význam pro fungování systému; je definováno

- přímými interakcemi (vztahy organizace vůči zákazníkům, konkurentům, dodavatelům) a
- jako širší prostředí, které je tvořeno hospodářskou a politickou situací státu nebo oblasti, její kulturou.

**Organizace je tvořena subsystémy**, které jsou ve vzájemném vztahu (členové organizace, oddělení, útvary, vnitřní a vnější vztahy, soustavy potřeb, vztahy mezi subsystémem technickým, manažerským, strategickým).

**Princip homeostáze** (dosažení stálého stavu) je postaven na negativní zpětné vazbě (odchyly od norem vyvolávají nápravné akce). *Přežití* organizace je *podmíněno dosažením souladu* mezi různými systémy a nalezením a odstraněním případných selhání.

**Otevřený systém** je v nepřetržité výměně se svým prostředím, dochází k přijímání a uvolňování energie i materiálu – lidí, financí, surovin, výrobků.

*Otevřené systémy se udržují importováním energie* (získávání financí, myšlenek, vyhledávání odborníků) a *potlačováním entropických tendencí* (tendencí k zániku).

**Ekvifinalita** – v systému existuje množství různých cest k dosahování požadovaného stavu.

**Evoluce** – kapacita systému rozvíjet se je dána schopností pohybu ke složitějším formám diference a integrace, které umožňují lepší přizpůsobení prostředí.

*Obecná teorie systému umožnila předem modelovat zaváděné změny a zvažovat jejich možné následky.*

## Teorie kontingence

Teorie kontingence zpochybnila předpoklad, že lze najít jeden správný způsob řízení, který je efektivní v jakékoliv situaci. Thomas Burns, G.M. Stalker určili dva organizační typy:

**mechanistický** (rutinní technologie, neměnnost pracovních postupů, direktivní řízení) – je efektivní ve stabilním prostředí; vhodný pro firmy s masovou produkcí;

**organický** (flexibilita, důraz na změny, pružnost, povzbuzování iniciativy a tvůrčího potenciálu) – je efektivní v proměnlivém prostředí; vhodný je pro firmy s unikátním, malosériovým systémem výroby.

Kontingenční přístup na jedné straně přiblížil teorii řízení blíže praxi. Na druhé straně však vedl k přeceňování zvláštností jednotlivých organizací a opomíjení obecných principů managementu.

### Populační ekologie

V souladu s teoriemi „přírodního výběru“ především prostředí určí, která organizace přežije v konkurenci. Samo prostředí vybírá schopné a vylučuje slabé (Darwinova teorie druhů). V organizacích působí příliš mnoho tlaků, které brání potřebným změnám (specializace pracovní síly, tradice, technologie, myšlení managementu, závislost na materiálních zdrojích). Proto je osud organizací do značné míry určován právě prostředím.

### Kybernetické principy

Při vytváření efektivního organizačního přístupu mohou napomáhat kybernetické principy. Předlohou pro modelování organizací se může stát nervová soustava a inteligence.

### Základní kybernetické principy

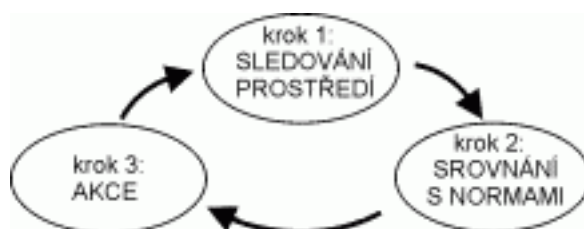
**Princip učení se učení.** Základní cyklus, který udržuje organizaci v běhu, je *jednoduchá smyčka* (obr. 7.1), základní zpětná vazba. Je posloupností následujících kroků:

krok 1: sledování prostředí

krok 2: srovnání informací z prostředí s normami organizace

krok 3: způsobení adekvátní akce, po níž opět následuje

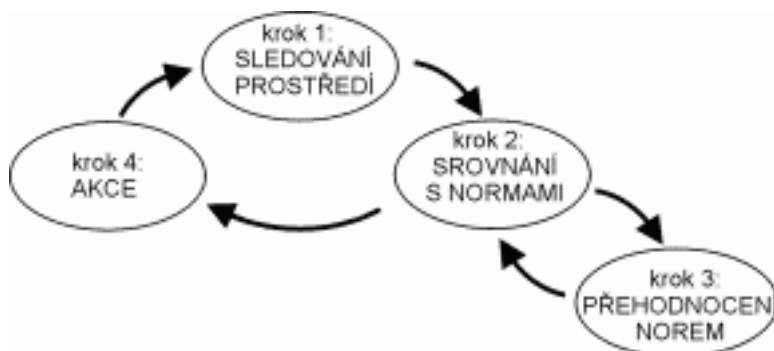
krok 1: sledování dopadu akce



Obrázek 7.1: Jednoduchá smyčka

Neustálým opakováním tohoto cyklu může dojít k tomu, že organizace včas nedokáže přehodnotit vnitřní normy tak, aby reflektovaly změnu vnějších podmínek. Pokud organizace přehodnotí stávající vnitřní normy, vzniká *dvojitá smyčka* (obr. 7.2), ve které se opět uplatňuje zpětná vazba, ale jsou rovněž neustále ověřována stávající východiska a stávající normy systému. Jedná se o následující kroky, které tvoří uzavřenou smyčku:

- krok 1: sledování prostředí
- krok 2: srovnání s normami
- krok 3: přehodnocení norem
- krok 2: srovnání s normami
- krok 4: akce



Obrázek 7.2: Dvojitá (uzavřená) smyčka

**Princip redundance.** V kybernetických systémech jsou jednotlivé funkce budovány *redundantně* („nadbytečně“). Táž činnost se vyskytuje u více jednotek, táž dovednost u více jedinců. V případě nouze je možné vzájemné zastoupení pracovníků nebo i útvarů.

**Nezbytná různost.** Má-li organizace úspěšně reagovat na různorodé podněty z vnějšího prostředí, musí mít k dispozici víceoborové týmy, které jsou schopné kolektivně sdílet všechny dimenze problémů.

**Minimální specializace.** Má-li systém fungovat pružně, měla by být ponechána pracovníkům určitá volnost ve volbě používaných metod. Funkce by proto měly být definovány pouze v rozsahu, který je absolutně nutný.

### Teorie „Z“ (William Ouchi)

William Ouchi (1983) vytvořil srovnáním amerického přístupu (teorie A) a japonského přístupu k řízení (teorie J) nový přístup – *teorii Z* (tab. 7.1). Tato teorie zahrnuje japonské prvky řízení adaptované vůči západním a v pozměněné podobě i vůči evropským firmám

### Postmoderní přístup

Moderní – jednotný přístup k řízení organizací byl postaven na představě o jejich „podobnosti“, na představě, že podstata organizací je shodná, že téměř shodné procesy probíhají v průmyslu, obchodě, výchovných či zdravotnických organizacích. Organizace jsou však svým zaměřením a strukturou tak odlišné, že hledání společných znaků ztrácí smysl. *Postmodernismus* nepředstavuje jednotný teoretický proud. Jeho představitelům je společné to, že *se snaží vyhnout všem zjednodušením, zpochybnit velké teorie, akceptovat složitost světa a podávat vlastní řešení dílčích problémů.*

	teorie <b>A</b>	teorie <b>J</b>	teorie <b>Z</b>
<b>zaměstnání</b>	krátkodobé	celoživotní	<i>dlouhodobé</i>
<b>rozhodování</b>	individuální	<i>konsensuální</i>	<i>konsensuální</i>
<b>odpovědnost</b>	<i>individuální</i>	kolektivní	<i>individuální</i>
<b>povyšování</b>	rychlé	<i>pomalé</i>	<i>pomalé</i>
<b>kontrola</b>	vnější, formální	<i>vnitřní</i> , neformální	<i>vnitřní</i> , neformální s formální mírou
<b>kariéra</b>	specializovaná	nespecializovaná	<i>částečně</i> specializovaná
<b>pracovník</b>	jako zaměstnanec	<i>jako člověk</i>	<i>jako člověk</i>

Tabulka 7.1: Teorie „Z“

Současný člověk bývá *srovnáván s vězněm a organizace s vězením*. Typický pracovník náleží jediné organizaci a musí respektovat rozhodnutí, příkazy a nařízení, podléhá principům dominance a podřízenosti. Dospělý a svéprávný člověk, který je nositelem občanských svobod, ztrácí svá práva, jakmile se stane zaměstnancem v organizaci. Na rozdíl od vězně lze „uvěznění zaměstnance“ časově limitovat – pracovní dobou. Ale i po opuštění pracoviště však *musí respektovat řadu dalších omezení*, která vyplývají z jeho *pohybu ve městě, v bydlení, odvádění daní*, což jsou vesměs skutečnosti řízené zase nějakou organizací. Člověk se stává vězněm organizačního světa.

### Chaos (Tom Peters)

Tom Peters považuje svět konce osmdesátých let za svět chaosu. Zdroje nejistoty současného člověka vidí v tom, že:

- v naší době nelze nic předvídat;
- neznáme, jaká bude zítra cena energie nebo peněz;
- nevíme, zda ochranná opatření nebo jiná nařízení zítra neuzavřou některé hranice a nevyvolají tím zmatek v obchodě;
- netušíme, jaké budou výsledky slučování či rozpadu organizací, netušíme, které firmy se stanou partnery, ani kteří partneři se od sebe odloučí;
- neznáme své nastávající konkurenty, nevíme, odkud přijdou.

Ten, kdo chce v této nejisté době uspět, musí překonat něco sám v sobě. Nechuť ke změnám musí nahradit láskou k chaosu, brát chaos jako věc samozřejmou a učit se s ním zacházet, považovat jej za velkou konkurenční příležitost, nikoliv za nepříjemný problém. Organizace musí být připravena přistoupit na následující změny:

- převzít odpovědnost vůči zákazníkovi (naslouchat přání klientů, pružně se jim přizpůsobovat);

- na rychlé inovace (za účasti všech pracovníků zavádět nové metody, postupy a věci ve všech oblastech);
- přizpůsobit se (vyšší účast zaměstnanců, omezení hierarchických vztahů, motivující odměňování);
- vedení lidí (vštěpování lásky ke změně, opuštění tradičního formálního řízení tvorbou a šířením vize);
- systém řízení (přechod od tradičních postupů měření a kontrolování k novým kritériím – jakost, proměnlivost, inovace, široké sdílení informací).

### **Racionalita, jazyk a moc**

*Modernismus* vyvinul absolutní víru v rozum a ztotožnil ji s pokrokem. Celý svět a také organizace je zcela kontrolována člověkem. Nástrojem tohoto rozumového imperialismu je *jazyk, slova*. Psaní, formalizace a administrativa jsou různými formami použití jazyka při organizování a kontrole. Podle hlavních představitelů tohoto směru Coopera Parkera *psaní získává smysl samo pro sebe* (zprávy, hlášení, pokyny neslouží skutečným cílům organizace, jejich smysl je v tom, že se píše), *stává se hrou se slovy, která ztrácí vztah ke skutečnosti*.

V organizaci rozdělené na odborné útvary *žije každý útvar ve svém vlastním pohledu* (diskursu), vlastním pojetím světa, jazyku, který jiní nechápou. Každý útvar *vytváří svou racionalitu – realitu danou vlastním jazykem*. Jazyk není jen prostředkem komunikace, ale *stává se prostředkem moci*. Prostřednictvím svého (odborného) jazyka a vlastního diskursu *kontrolují specialisté své oblasti zájmu* (ekonomové, právníci, počítačovní experti).

S rozvojem komunikační techniky, obrovským množstvím dat, dostupným v každém okamžiku, se stávají *informace* velmi silným a účinným *mocenským prostředkem*. Ten kdo má k dispozici data, ten má také moc; informace může neomezeně využívat i zneužívat. V organizacích tak vzniká nová elita – *elita vlastníků informací*.

### **Organizační metafory (Gareth Morgan)**

Neschopnost vysvětlit fungování organizace jedinou universálně platnou teorií vedlo Garetha Morgana k používání metafor – přirovnání organizace k jevům z mimoorganizačního světa.

Organizace jako:

**stroj** (klasické řízení – Taylor, Weber, Gilbrethovi);

**organismus** (biologizující pohled, paralela s živým organismem);

**intelligence** (kybernetický pohled – zpětná vazba, redundance, nezbytné variety a učení se učení);

**kultura** (souhrn společných názorů, způsobů jednání, norem, hodnot a jazykových projevů);

**politický systém** (systém vlády, prosazování individuálních a skupinových zájmů, formy mocenského boje);

**psychické vězení** (projevy nevědomých potřeb zakladatelů, manažerů a členů organizace);

**změna a transformace** (každodenní realitu organizace ovlivňují skryté, vnějšimu pozorovateli těžko přístupné tendence);

**nástroj ovládnutí** (slouží k zneužívání moci a vykořisťování společenských tříd a jednotlivců).

Každý z těchto názorů na organizaci má určité oprávnění, je vhodný k objasňování určitých poloh organizačního života. Například výroba může být vysvětlena podle mechanistické metafory, pro marketing a prodej lze použít biologického a kybernetického přístupu, kulturologický a psychoanalytický přístup může pochopit problémy pracovníků. Přístup k organizaci musí být kreativní.

### Postmoderní organizace

Stuart R. Clegg vychází ze studia asijských organizací a k ozdravení evropských organizací doporučuje cesty uvedené v tab. 7.2.

<b>dimenze</b>	<b>od moderního</b>	<b>k postmodernímu</b>
poslání, cíle, strategie	od specializace	k difúzi
funkční	od byrokracie	k demokracii
uspořádání	od hierarchie	k trhu
koordinace a kontrola v organizacích	od bezmoci	ke zmocnění
koordinace a kontrola vně organizací	od volného průběhu	k průmyslové politice
odpovědnost a role	od vnější odpovědnosti	k vnitřní odpovědnosti
tvoření dovedností	od rigidních dovedností	k proměnlivým dovednostem
plánování	od krátkodobého plánování	k dlouhodobému plánování
vztah výkonu a odměny	od individuálního	ke kolektivnímu
vedení	od nedůvěry	k důvěře

Tabulka 7.2: Doporučení Stuarta R. Clegga



## Shrnutí

Podstata **klasické školy** řízení tkví v zaměření na organizačně technickou stránku řízení výroby, na spojení různých článků organizace v zájmu dosažení stanoveného cíle. F.W. Taylor, zakladatel vědeckého řízení, aplikoval *mechanistický systém* na řízení výrobních pracovníků. Pomocí časových a pohybových studií stanovil ideální postupy provádění pracovních operací. Představitelé „administrativního“ managementu – H. Fayol, F.W. Mooney a L. Urwick vytvořili systém plánování, projektování a účetnictví, zavedli některé *zásady managementu*, jako je *zásada jediného vedoucího, rovnováha autority a odpovědnosti* atd. *Byrokracie* (Max Weber) je postavena na několika pravidlech, jejichž aplikace má přinést racionální fungování administrativy. *Racionální autorita* je nadřazena všem ostatním typům autority. Jak v administrativě, tak ve výrobě *mechanistické systémy opomíjejí lidskou individualitu*. Personální práce byla v této etapě vývoje zaměřena na získávání nutného počtu pracovníků prostřednictvím výběru za pomoci odborníků.

Myšlenky **školy lidských vztahů (human relations)** se opírají o výzkumy Eltona Maya – Hawtshornské studie. Ty ukázaly *vliv interpersonálních vztahů* a zejména pak pracovní skupiny *na výkonnost a jednání* pracovníků. Škola lidských vztahů připravila pro vedoucí pracovníky *řadu návodů jak jednat* s podřízenými. Personální činnost byla zaměřena vedle vyhledávání a výběru lidí na soustavné hospodaření a zpracovávání lidských zdrojů.

**Humanistický přístup** k řízení vyzdvihuje *člověka a jeho potřeby*, hlavně pak *potřebu individuálního rozvoje a sebeaktualizace* (Maslow). McGregor staví proti tradiční teorii X (člověk je líný a musí být k práci nucen odměnami a tresty) humanistickou teorii Y (práce je pro člověka přirozenou aktivitou a radostí). Do centra personální práce se postupně dostala nehmotná stimulace především formou sociálních služeb pro různé skupiny pracovníků (komplexní programy péče o pracovníky). Hospodaření s lidskými zdroji se tak stává nejen záležitostí personalistů, ale celé řídicí hierarchie.

**Moderní názory** na řízení usilují o pokud možno *jednoduché vysvětlení universální podstaty fungování* organizace a kladou důraz na vztahy organizace a prostředí. *Obecná teorie systémů* (L.von Bertalanffy) přináší systémové hledisko, chápe *organizaci jako systém v prostředí*, který je složen z dalších subsystémů, spojených mezi sebou a prostředím množstvím vzájemných interakcí. *Teorie kontingence* (Burns, Stalker, Woodwardová) považuje za úspěšnou takovou organizaci, která se dokáže *přizpůsobit svému okolí*. Podle *populační ekologie* však *prostředí* samo – spíše než vlastní aktivita organizace – *určuje, která organizace přežije a která nikoliv*. Z *kybernetiky* se dostávají do managementu principy *učení se učení, redundance, různosti, minimální specifikace*, které pomáhají vysvětlit fungování organizací v měnícím se světě. William Ouchi srovnává *americký individualistický přístup* k řízení s *japonským kolektivistickým* a snaží se spojit přednosti obou pojetí ve své teorii Z. *Teorie Z* pak přejímá z amerického pojetí *individuální odpovědnost* a z japonského *kolektivní rozhodování*. Pozornost personální práce se soustřeďuje na individuální péči o člověka a individualizované hospodaření s lidskými zdroji.

**Postmoderní teorie řízení** se opírají o díla postmoderních filozofů. *Odmítají „velké teorie“* a snaží se zachytit organizaci v její složitosti, zabývají se dílčími problémy. *Chaos je považován za normální stav světa* a kdo chce být úspěšný, musí se mu přizpůsobit (T. Peters). Je odhalována *funkce jazyka* v organizaci, která je samoúčelná. *Organizační struktura se vytrácí* nebo převádí ve *strukturu flexibilní*, která je určitou obranou proti jazykovému rozštěpení organizací. *Boj o moc stojí na vlastnictví informací*. K vysvětlení organizačního života jsou používány *metafory* – příklady z různých jiných oblastí života. Za vzor postmoderních organizací jsou považovány východoasijské firmy se svým kolektivismem, vědomím postaveném na důvěře a odpovědným přístupem k lidem a okolí.

### 7.1.3. Hlavní úkoly a cíle řízení lidských zdrojů

*Řízení lidských zdrojů* se zabývá řízením lidí na makroúrovni: vytvářením a rozvojem personálu organizace jako celku, nábořem, výběrem, motivováním, zvyšováním kvalifikace, uvolňováním pracovníků. Personální řízení, které je nástrojem řízení lidských zdrojů, pak dává praktické návody k práci s lidmi uvnitř organizace.

*Lidské zdroje, to jsou lidé, zaměstnanci v určité struktuře* (demografické, sociální, kvalifikační, profesní), *jejich vědomosti, schopnosti, dovednosti, ochota pracovat*. Úkolem personálního managementu je dosáhnout, aby tyto stávající lidské zdroje byly co nejefektivněji využívány, doplňovány a rozvíjeny.

#### Hlavní úkoly řízení lidských zdrojů

- Vytváření dynamického souladu mezi počtem a strukturou pracovních míst a počtem a strukturou pracovníků (v reálném čase i v budoucnosti).
- Optimální využívání pracovníků z hlediska fondu a organizace pracovní doby a režimu i z hlediska optimálního využívání kvalifikace zaměstnanců.
- Formování týmů, efektivního stylu vedení zaměstnanců a vytváření vstřícných mezilidských vztahů v pracovních kolektivech.
- Personální a sociální rozvoj pracovníků směřující k vysoké výkonnosti i vnitřnímu uspokojení z práce.
- Vytváření a formování personální politiky a personální strategie.
- Zabezpečování strategie řízení lidských zdrojů a součinnosti s výkonným managementem jako konkrétní aktivity směřující k dosažení cílů vyjádřených v personální strategii organizace.
- Spoluvytváření optimální personální organizační struktury s přihlédnutím k podnikatelské strategii a k jejím cílům, s využitím nástrojů personalistiky.

#### Hlavní cíle řízení lidských zdrojů

Hlavní úkoly jsou promítnuty do obsahu činnosti v řízení lidských zdrojů. Seskupení těchto činností profiluje *cíle řízení* (tab. 7.3).

Od těchto činností jsou odvozovány rozhodující specializace v oblasti řízení lidských zdrojů. Ve své podstatě představují pracovní náplně personálních odborníků. Society

for Human Resources Management doporučuje následující specializaci náplně pracovních činností.

Cíl řízení	Obsah činnosti
<b>I. Společenský</b>	1. Respektování zákona v oblasti práce a zaměstnanosti
	2. Vztahy s veřejností (public relations)
	3. Vztahy mezi vedením a odbory
<b>II. Organizační</b>	1. Plánování v personální oblasti
	2. Analýza pracovních míst
	3. Získávání a výběr zaměstnanců
	4. Rozmísťování pracovníků
	5. Řízení nákladů práce
	6. Docilování a sledování produktivity práce
	7. Plánování zisku
	8. Hodnocení pracovního výkonu
	9. Kontrolní činnosti v personální oblasti
	10. Personální informace a informatika
<b>III. Funkční</b>	1. Mzdová politika
	2. Hodnocení pracovníků
	3. Participativní řízení
	4. Rozvoj středního a vrcholového řízení
	5. Komunikace
	6. Rozvoj zaměstnanců, profesní kariéra
<b>IV. Osobní</b>	1. Péče o pracovníky
	2. Důchodová a sociální politika
	3. Výcvik, rekvalifikace. Školení
	4. Flexibilní zaměstnanecké výhody – stimulační a motivace
	5. Pracovní vztahy

Tabulka 7.3: Specializace náplně pracovních činností

### Specializace v oblasti řízení lidských zdrojů

**Formování pracovní síly:** předběžný výběr uchazečů, vedení rozhovorů, nábor, testování, osobní evidence, analýza práce, popisy práce, projekty formování pracovní síly, povyšování a přemísťování zaměstnanců, rozšiřování pracovní působnosti zaměstnanců atd.

**Péče o zaměstnance:** poradenství, hodnocení pracovníků, fluktuace, ochrana zdraví a prevence úrazů, zaměstnanecké výhody a služby atd.

**Pracovní vztahy:** vztahy k pracovním skupinám, k odborově nebo neodborově organizovaným zaměstnancům, vyjednávání, realizace kolektivních smluv, stížnosti, arbitráž, zapojení třetí strany, dohody o vzájemné pomoci atd.

**Školení, výcvik a rozvoj:** pracovní zácvek a výcvik, školení pracovníků z různých úrovní řízení, rozvoj managementu, vstupní školení, specializovaná školení a výcvik, rekvalifikace atd.

**Stimulace a motivace:** běžné přehledy mezd a platů, stimulační mzdové programy, podíly na zisku, vlastnictví akcií, peněžní a nepeněžní stimulace, obohacování obsahu práce, kontrola mezd a platů atd.

**Komunikace:** noviny, informační příručky, kontrolní neformální komunikace, naslouchání, průzkumy postojů, morálky, očekávání, analýza zpětných vazeb atd.

**Organizace:** návrhy organizační struktury, plánování a hodnocení, inovace, restrukturalizace, personální a sociální reingeniring, změny organizačního uspořádání atd.

**Výkonná funkce:** způsob objasňování a výklad možností vedení zaměstnanců, participativní řízení, týmová práce, samořízení zaměstnanců, poradenství a spolupráce při zavádění změn atd.

**Programy a plánování v personální oblasti:** určování cílů, organizačních článků, zásady strategie a politiky organizace, identifikace, objasňování a harmonizace s personální politikou, prognóza budoucích potřeb lidských zdrojů, volba alternativních personálních postupů atd.

**Analýza, audit, výzkum:** záznamy o průběhu programů, hodnocení postupů a programů, ověřování hypotéz, modelových situací, personálních experimentů, rozbor nákladů a přínosů.

**Personální informace a informatika:** řízení a zabezpečovací systém personálních informací pro řízení, práci s lidmi a manažerské rozhodování z hlediska jeho vstupních funkcí, uchovávání údajů a výstupních funkcí atd.

Některé z uvedených činností tvoří náplň práce personalistů – specialistů na personální práci, jiné jsou i neoddělitelnou součástí práce vedoucích pracovníků organizace (podnikového managementu) na všech úrovních řídicí hierarchie (znamená to, že každý, kdo je nadřízeným jednoho nebo více pracovníků, musí vykonávat celou řadu personálních činností). Soubor činností, které vykonávají jak personalisté, tak i vedoucí pracovníci, bývá někdy označován jako *personální řízení v širším slova smyslu*, činnosti spadající do kompetence pracovníků personálních útvarů pak jako *personální řízení v užším slova smyslu*.

#### 7.1.4. Personální řízení, funkce a rozhodující aktivity personálního řízení

##### Funkce personálního řízení

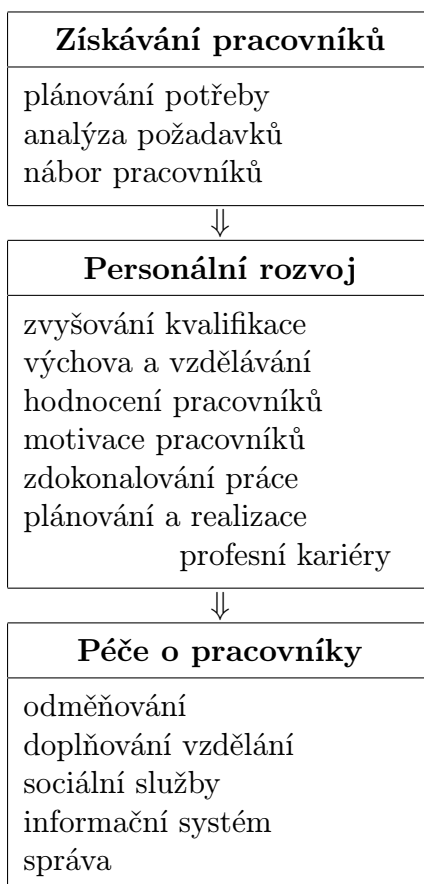
Personální řízení se skládá ze dvou *vzájemně se ovlivňujících*, avšak *relativně samostatných funkčních oblastí*:

- První z nich je *utváření systémových podmínek* a předpokladů pro ovlivňování jednání pracovníků. Patří sem především věcné, organizační a metodické zabezpečení všech personálních procesů. Jednoduše řečeno – jsou to činnosti spadající do kompetence personálních útvarů.

- Druhou oblastí personálního řízení je vlastní *vedení lidí*, při kterém jde již o bezprostřední ovlivňování vědomí (postojů, hodnotových preferencí, sociálních norm a vzorců chování, ...) a jednání (iniciativa, výkonnost, ...) pracovníků. Rozhodujícími subjekty vedení lidí jsou řídicí pracovníci na všech úrovních řídicí hierarchie.

### Rozhodující aktivity personálního managementu

Rozhodující aktivity personálního managementu lze zahrnout do tří vzájemně propojených oblastí. Jejich obsah je patrný ze schématu (tab. 7.4).



Tabulka 7.4: Aktivity personálního managementu

#### 7.1.5. Personální řízení v armádě

V obecně ustáleném pojetí chápeme personální a s ním propojené sociální řízení jako *soubor aktivit zaměřených na dosažení souladu mezi požadavky příslušných oborů a psychologickými dispozicemi jejich reprezentantů*. Aplikací do služby v armádě se tak dostáváme k základnímu cíli personální práce, jímž je harmonie mezi nároky vojenských činností a jedinečnými předpoklady jejich vykonavatelů. Během řešení problémů armády se vyhranila série strategických cílů a jim odpovídající soubor činností, jež lze shrnout do následujícího přehledu (tab. 7.5) [4].

Personálně strategické cíle	Rozpracování cílů do programu	Personální činnosti, kterými se realizují programy
1. Dosáhnout kvantitativní a kvalitativní restrukturalizace lidských zdrojů armády tak, aby personál, při efektivních nákladech a dodržení mezinárodních smluvních závazků, zabezpečoval plnění úkolů obrany státu	Plán lidských zdrojů	Činnosti zabezpečující restrukturalizaci personálu. Jde hlavně o dosažení cílového počtu personálu a změnu jeho struktury v počtu důstojníků, praporčíků a poddůstojníků v další službě
2. Docílit souladu plánovaných funkcí a hodnot s plánem lidských zdrojů, optimalizace personální struktury	Resystemizace funkcí a hodnot	Činnosti, které zabezpečí soulad všech funkcí a hodnot s limity důstojníků, praporčíků a poddůstojníků v další službě a limity jednotlivých hodnot. Navazující činností je přenos výstupů z „resystemizace“ do tabulek počtů.
3. Zavést racionalizovaný systém využití lidského potenciálu v armádě a scénář profesionální kariéry vojáka	Kariérní řád	Činnosti související s novými prvky v průběhu kariéry vojáka. Jde především o ty, které se realizují při vstupu do armády, při vzdělávání, řízení průběhu služby, hodnocení, výběru na funkce. Jedná se tudíž o racionalizaci pohybu v síti služebních kariér
4. Realizovat nový objektivizovaný systém hodnocení profesionálních kvalit vojáků z povolání	Systém hodnocení profesionálních kvalit vojáků z povolání	Činnosti, které souvisejí se zavedením a realizací nového hodnotícího systému. Jde zejména o zaškolení, samotné hodnocení, počítačové zpracování výsledků a jejich další využití

<p>5. Zavést a realizovat komplexní systém doplňování armády profesionálním personálem</p>	<p>Personální marketing</p>	<p>Činnosti, které souvisejí se zabezpečováním potřebného počtu a úrovně profesionálního personálu. Jde zde především o analýzu vlastních potřeb personálu, požadavků potenciálních zájemců, identifikaci situace na trhu práce a vlastní konkurenceschopnosti, vypracování marketingové strategie, způsob komunikace, finančního rozpočtu, samotné rekrutace</p>
<p>6. Vytvořit pružnou vojensko vzdělávací soustavu, jež by zajistila vstupní studium a kariérový růst profesionálního sboru i jeho rekvalifikaci na civilní povolání</p>	<p>Profesionální příprava</p>	<p>Činnost směřující k transformaci vojenského školství, využití kapacit vojskové výcvikové základny a propojení se zahraničními i civilními vzdělávacími zařízeními. Koncentrace do středisek s nejdokonalější materiálně – didaktickou bází a nejkvalifikovanějšími učiteli = zvyšování efektivity pedagogické i ekonomické. Přimknutí vzdělávacích aktivit k personálním procesům = posilování smyslu, prestiže i přínosu přípravy vojenských profesionálů</p>
<p>7. Připravit ucelený program péče o personál, který bude schopen odpovídajícím způsobem kompenzovat nároky služby v armádě</p>	<p>Sociální programy</p>	<p>Činnosti související s realizací sociálních programů. Kromě finančních forem (plat, odchodné, výsluhový příplatek, byty, zdravotní péče) jde také o rekreaci, rekvalifikaci, nabídku kulturních programů, sociálně poradenské služby, pomoc rodinám VZP, rozvoj zájmových aktivit, ...)</p>

<p>8. Vybudovat plně automatizovaný systém personálních informací, jehož jádrem bude podpora perspektivně orientovaného personálního řízení a kvalifikovaně podložené personální práce</p>	<p>Personální informační systém</p>	<p>Činnosti zdokonalující sběr, přenos, archivaci a zpracování personálních dat. Prvořadě se jedná o modernizaci primární personální evidence, vytvoření exekutivního informačního systému pro potřeby rutinní personalistické praxe na všech stupních velení jakož i o aplikaci prognostických modelů harmonizujících plánování mobility lidských zdrojů, resp. fundovaného rozhodování vrcholového managementu</p>
<p>9. Rozpracovat systém personálních činností, které budou obsahově a kompetenčně ujednoceny pro jejich vykonavatele a budou zabezpečovat realizaci personální strategie</p>	<p>Personalistický management</p>	<p>Činnosti, které jsou realizovány konkrétními vykonavateli na úrovni strategické, operační a taktické tak, aby byly plněny programy, které vyplývají z personální strategie. Jde především o konkrétní vykonávání činností v oblasti personálního plánování (strategie), personálních opatření, marketingových aktivit a sociálních služeb.</p>

Tabulka 7.5: Personálně strategické cíle, jejich programy a realizace v personální politice

**Smyslem řízení lidských zdrojů** zřejmě vždycky bude snaha **sladit komplex záměrných i spontánních vlivů ve prospěch osobnostního a profesionálního rozvoje personálu** a touto cestou přispět rozhodujícím podílem k naplnění toho poslání organizace, pro který vznikla a je určena.

V případě armády jde o ozbrojenou složku zajišťující suverenitu země, sleduje se zde působení na člověka vykonávajícího činnosti směřující k zabezpečení obranné schopnosti státu. Personální management v armádě proto zahrnuje vedle přímého vedení související agendy rovněž přípravu osob, jejich vzdělávání, výcvik i výchovu; zároveň také široce založenou a větvenou oblast vytváření podmínek pro odpovědný, pokud možno bezchybný výkon funkcí, které jsou jim svěřeny na kratší či delší dobu.

### Hlavní úkoly personálního řízení v armádě

Z hlavních cílů se odvíjejí hlavní úkoly personálního řízení v armádě. Jedná se o:

- naplňování budovaných armádních struktur v plánovaných počtech a požadované kvalitě;



- vytváření optimálních podmínek pro plnění služebních úkolů a uspokojování potřeb i zájmů příslušníků armády, respektive jejich rodin;
- racionalizaci pohybu příslušníků armády v síti tabulkových funkcí s ohledem na dosaženou úroveň jejich všeobecné i speciální způsobilosti;
- cílevědomé ovlivňování profesionálního růstu příslušníků armády a permanentního rozvoje jejich osobnosti.

## 7.2. Personální politika a personální strategie

### 7.2.1. Personální politika

Pojem personální politika je možné chápat dvojnám způsobem, jako [7]:

**system relativně stabilních zásad**, jimiž se subjekt personální politiky (organizace, její vedení, personální útvar) řídí při rozhodování, které se přímo nebo nepřímo dotýká oblasti práce a lidského činitele;

**soubor opatření**, jimiž se subjekt personální politiky snaží ovlivňovat oblast práce a lidského činitele, usměrňovat jeho chování a jednání lidí v žádoucím směru, odpovídajícím záměrům organizace.

Formulace personální politiky musí vycházet z určitého cíle, cílové představy, strategického záměru.

Dobře zformulovaná, dlouhodobě stabilní a pro zaměstnance čitelná personální politika má zásadní význam pro úspěšnost a dlouhodobou existenci organizace tím, že upevňuje vazbu mezi pracovníky a organizací, přispívá k ujasnění a srozumitelnosti rozhodovacích procesů, vytváří příznivé sociální klima, minimalizuje konflikty (především v úrovni nadřízený – podřízený), respektuje nejen zájmy organizace, ale i zájmy zaměstnanců, dává určitý pocit jistoty a průhledné perspektivy. Tuto svou funkci personální politika nemůže plnit, aniž by byli všichni zaměstnanci soustavně seznamováni s jejími zásadami.

Celková personální politika organizace se projevuje v řadě dílčích *personálních politik* (politika získávání a výběru pracovníků, politika odměňování, politika vzdělávání, personálního a sociálního rozvoje, hodnocení pracovníků, politika spolupráce s odbory, ...). Úroveň personální politiky se odráží i v míře respektování platných zákonů, předpisů a norem vztahujících se k oblasti práce a právům člověka.

### 7.2.2. Personální strategie

Strategie je *určitá představa managementu organizace* (podniku, firmy) o jejím *budoucím vývoji a metodách jeho zajištění*, eventuelně i o rámcově odhadnutých časových etapách definovaných cílů organizace (podniku, firmy). Přesnost této strategické představy závisí na kvalitě analýz, z nichž je strategie odvozena. Tyto analýzy se zaměřují na silné a slabé stránky organizace, vlivy makroprostředí i mikroprostředí, současný i předpokládaný vývoj. *Strategie je realizována v procesu strategického řízení*, jehož nezbytnou složkou je řízení personální. Časový horizont strategického plánu se pohybuje od tří do deseti (případně i více) let.

*Personální strategie se týká dlouhodobých, obecných a komplexně pojatých cílů v oblasti potřeby pracovních sil a zdrojů pokrytí této potřeby a v oblasti využívání a hospodaření s nimi. Zároveň obsahuje představy o cestách a metodách dosažení těchto cílů. Cíle v oblasti práce a lidského činitele musí být nutně provázány s ostatními cíli organizace a neměly by být v rozporu se zájmy společnosti. Musí brát v úvahu nejen vnitřní (podnikové), ale i vnější podmínky formování, reprodukce a fungování pracovní síly organizace.*

Personální strategie je determinována celkovou strategií organizace, dlouhodobými a komplexně pojatými cíli. Protože jsou lidé rozhodujícím kapitálem organizace, tvoří personální strategie jádro celkové strategie organizace.

Personální strategie obsahuje[3]:

- způsob (systém) řízení lidských zdrojů;
- strategie získávání pracovníků;
- systém rozvoje a kvalifikace pracovníků;
- systém oběhu managerů v řídicích funkcích;
- styl personálního marketingu;
- další způsoby, systémy a styly vztahující se přímo k organizaci a vycházející z její filozofie, poslání, kultury a z celkové strategie organizace.

Personální řízení vycházející z přesně koncipované personální strategie musí perfektně odhadnout budoucí potřebu pracovních sil na všech úrovních organizace. Pro uspokojení budoucí potřeby musí organizace vybudovat účinný systém získávání nových pracovníků (systém personálního marketingu), jejich rozvoje, ale i způsob propouštění a rozvazování pracovního poměru.

### **7.2.3. Strategické personální řízení**

V obecné poloze musí strategické řízení organizace odpovídat na následující otázky:

**Jaká je filozofie** organizace (jakou filozofii chce organizace vytvořit a přijmout), jaké chce mít poslání a jakou roli si přeje hrát v širším organizačním kontextu?

**Jakým pozitivním i negativním** vnějším faktorům musí organizace čelit?

**Jaké jsou přednosti a nedostatky** organizace?

**Jakých cílů** chce organizace dosáhnout?

**Jak chce těch cílů** dosáhnout?

Všechny tyto otázky v sobě samozřejmě zahrnují i problematiku lidských zdrojů a nelze je zodpovědět, pokud nebudou lidské zdroje brány v úvahu. Logicky lze vyvodit otázky, které musí řešit strategické personální řízení:

**Jaké míry souladu** mezi pracovními místy a pracovníky chce v budoucnosti organizace dosáhnout?

**Jaká je (současná) míra souladu** a z ní vyplývající úroveň produktivity práce a osobního uspokojení pracovníků?

**Jaké změny v politice** i praktické činnosti na úseku lidských zdrojů jsou nezbytné, aby bylo dosaženo žádoucího souladu mezi pracovními místy a pracovníky?

V průběhu strategických úvah se tyto otázky poněkud konkretizují:

**Kolik a jaký druh** pracovníků bude organizace potřebovat?

**Jaká nabídka pracovních sil** se perspektivně předpokládá uvnitř organizace a mimo ni?

**Co je potřeba** udělat, aby byla pokryta žádoucí perspektivní potřeba pracovníků v organizaci?

Aby bylo možné podat odpovědi na tyto otázky, musí se strategické řízení zabývat nejen *vnitřními podmínkami* organizace, ale především *podmínkami vnějšími*, určujícími mantinely, v nichž se mohou pohybovat strategické úvahy a koneckonců i řešení běžných úkolů personální práce.

**Vnější podmínky:**

**Populační vývoj** a jeho dopad na reprodukci zdrojů pracovních sil.

**Vývoj trhu práce**, především vztah mezi nabídkou a poptávkou, a to nejen co do množství, ale i co do struktury.

**Změny techniky a technologie** užívané v organizaci.

**Změny hodnotových orientací** lidí, především profesně–kvalifikační orientace, orientace týkající se vzdělání, rodiny, sociálních potřeb. Je důležité rozpoznat míru stability oblíbenosti určitých potřeb, typů vzdělání, případně modelů rodiny a rodinných orientací žen.

**Prostorová mobilita** obyvatelstva, pracovních zdrojů a pracovních sil (včetně mezistátní mobility), překážky stojící ve volné cestě mobility (administrativní, bytové, sociopsychologické aj.), migrační aktivita jednotlivých sídel a regionů, míra oblíbenosti bydlení v různých typech sídel (přitažlivost velkoměst či území vyznačujících se určitou kvalitou životního prostředí, ...).

**Pracovní a sociální legislativa** a politika zaměstnanosti (státní i lokální) a míra jejich stability.

**Průběh tzv. průmyslového cyklu** – střídání konjunktury a deprese a s ním související změny na trhu práce.

**Možné změny v poptávce** po výrobcích a službách (co do množství i struktury), popřípadě změny konkurenčního prostředí na trhu výrobků a produktů (včetně změn v nabídce a poptávce produktů neziskového sektoru, např. školství apod.).

**Změny v míře otevřenosti národní ekonomiky**, stabilita politických poměrů a zákonů spoluutvářející další podmínky pro činnost organizace (např. členství v nadnárodních organizacích a sdruženích).

Významným momentem limitujícím naplňování personálních strategických cílů je sklon (nebo ochota) obyvatelstva *k profesní a prostorové mobilitě* – ochota

stěhovat se za prací, v průběhu života několikrát měnit nejen zaměstnání, ale i povolání. Pracovní síla v zemích s vyspělou tržní ekonomikou se na rozdíl od naší země vyznačuje značnou mírou této mobility. Ochota k profesní a zaměstnanecké mobilitě u nás naráží na tradici celoživotního povolání a dlouhodobého setrvání u jednoho zaměstnavatele. Prostorovou mobilitu v České republice dosti podstatně limituje nepříznivá situace v oblasti bydlení, především ve městech a průmyslových aglomeracích některých regionů.

### Vnitřní podmínky

**Organizace** – velikost, organizační struktura, prostorová struktura, technika, technologie, produkce, personální politika, kultura, aj.

**Práce** – charakter a obsah, podnětnost, rozmanitost, autonomie, obtížnost, kvalifikovanost rizikovost, úroveň a formy organizace práce, individuální nebo týmový charakter práce, aj.

**Zaměstnanci** – počet, demografická, kvalifikační, ekonomická, sociální i prostorová struktura, jejich znalosti a dovednosti, rozvojový potenciál, mobilita, osobnostní kvality, hodnotové orientace, očekávání, rodinné zázemí, životní úroveň, aj.

Strategické personální řízení musí brát v úvahu množství otázek a faktorů ovlivňujících perspektivní formování a fungování pracovní síly, a tím i organizace.

## 7.3. Personální plánování a personální marketing

### 7.3.1. Personální plánování

Schopnost udržet si kvalifikované zaměstnance je nejcennějším kapitálem, jaký si organizace může vytvořit. Nábory nových zaměstnanců nemůže probíhat nahodile a živelně, ale musí vycházet z poznání a dlouhodobějšího průzkumu potřeby pracovních sil. Účelem je vytvořit si reálnou představu jak o kvalitativní, tak i kvantitativní potřebě zaměstnanců v určitém časovém horizontu v návaznosti na konkrétní cíle organizace. Stanovení potřebného počtu zaměstnanců v odpovídajícím složení a kvalitě je úlohou personálního plánování. Personální plánování se tak stává nástrojem k dosahování dynamické rovnováhy mezi poptávkou a nabídkou pracovních sil - mezi množstvím a strukturou pracovních míst a počtem a strukturou pracovníků.

Personální plán je zároveň metodou péče o dostatek kvalitních zaměstnanců.

#### Úkoly a obsah personálního plánování

Personální plánování dává odpověď zejména na otázky:

**kolik** – kolik zaměstnanců bude potřeba a v jaké struktuře;

**v jaké kvalitě** – plnění kritérií vzdělání, praxe, osobnostních vlastností a schopností;

**kde** – ve výrobě, v obchodních činnostech, v administrativě, výzkumu, ... ;

**kdy** – okamžitá, krátkodobá nebo perspektivní potřeba;

**jak a kde** zaměstnance získat;

**jaký** bude pohyb uvnitř organizace (vertikální i horizontální mobilita);

**jaký** personál bude eventuálně třeba vlivem restrukturalizace uvolnit;

**jaké** změny pravděpodobně nastanou na trhu práce a jaké budou mít následky pro formování pracovní síly.

Personální plánování je plánováním *odvozeným*; primární je plánování cílů organizace (výrobních, technického rozvoje, obchodních aktivit, ...). Má-li být efektivní, nesmí být izolováno od ostatních plánů, ale musí být jejich integrální součástí. Má-li být efektivní a pro organizaci užitečné, musí po *obsahové stránce*:

- vycházet ze strategie aktivit (změny ve výrobě, investičních záměrech, ...) organizace;
- brát v úvahu rozbor stávajícího pracovního potenciálu organizace z hlediska naplňování budoucích kvalifikačních, profesních, případně dalších znaků;
  - z vyhodnocení nabídky pracovních sil v dané lokalitě z hlediska:
  - pozice organizace v daném regionu,
  - uvolňování zaměstnanců jinými organizacemi,
  - nabídky volných pracovních sil,
  - spolupráce s úřady práce (případně se zprostředkovatelskými a poradenskými agenturami).

Na základě těchto údajů činí závěry o orientaci na *vnitřní zdroje* (využitelnost stávajících zaměstnanců, možnosti rekvalifikace nebo doplnění stávající kvalifikace) nebo na *vnější zdroj*, včetně volby forem nábory. Personální plánování není pouze záležitostí personalistů. Na jeho zpracování by se měl podílet odborný tým, ustanovený vedením organizace.

### **Oblasti personálního plánování**

Personální plánování probíhá ve třech liniích [7]:

**plánování potřeby pracovníků** – jde vlastně o plánování pracovních míst, tedy plánování poptávky po pracovních silách;

**plánování pokrytí potřeby pracovníků** (plánování zdrojů pracovníků) je předvídaním nabídky a vytýčením cest, jak zabezpečit potřebné zdroje pracovních sil;

**plánování personálního rozvoje** (rozvoj kvalifikace, profesní růst, kariéra) jednotlivých pracovníků přispívá ke zvýšení atraktivity práce v organizaci, snížení nežádoucích odchodů, a tím i k zabezpečení potřebných zdrojů pracovních sil.

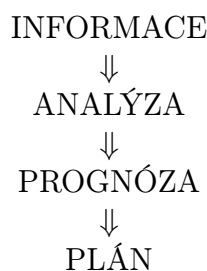
Zpracování úvah o budoucím vývoji vyžaduje značné množství informací. Úvahy o *perspektivní potřebě pracovních sil* musejí vycházet z prognóz vývoje celé ekonomiky s přihlédnutím k možnostem zapojení do světové ekonomiky a na možném dopadu tohoto vývoje na činnost a potřebu zdrojů v organizaci. *Úvahy o pokrytí perspektivní potřeby* pracovních sil v organizaci musejí být podloženy důkladnou znalostí budoucího vývoje trhu práce (vnitropodnikového a trhu práce v dané lokalitě). Je nutné znát

zákonitosti formování ekonomických a sociálních struktur obyvatelstva a současných i budoucích trendů tohoto formování. Jde o získávání a využívání informací o změnách v hodnotových orientacích obyvatelstva, atraktivitě nebo neatraktivnosti určitých oborů či povolání, životním způsobu, modelu rodiny, míře atraktivity určitých regionů, migrační politice. Důležitou roli hraje i legislativní prostředí a státní i lokální politika zaměstnanosti. *Úvahy o perspektivních potřebách personálního rozvoje pracovníků* by měly vycházet nejen ze stávající *struktury zaměstnanců* (věkové, kvalifikační, profesní, platové, ...), *pracovních podmínek*, ale především z *výsledků výzkumů názorů, postojů a potřeb* zaměstnanců (tzv. měkkých informací). Významným zdrojem informací mohou být rovněž záznamy z pravidelných i speciálních hodnocení pracovníků.

### Proces personálního plánování

Rozhodujícím předpokladem sestavení dobrého personálního plánu je předvídaní, prognóza. Jedná se především o *prognózu potřeby* pracovních sil a *prognózu zdrojů pracovních sil*, ze kterých bude možno potřebu pokrýt. Kvalita plánování je odvislá od kvality prognóz. Ta se odvíjí od rozsahu a kvality informací o vývoji jevů a procesů, zákonitostí a vztahů souvisejících s problematikou pracovní síly a jejich důkladné analýzy.

Páteří každého plánovacího procesu je posloupnost [7]:



Personální plánování vychází ze dvou prognóz – *prognózy potřeby* pracovníků a *prognózy zdrojů pracovních sil*. Každá z těchto dvou prognóz je založena na vlastním okruhu analýz a informací.

**Prognóza potřeby pracovních sil** v organizaci je zpracovávána analýzou informací týkajících se:

- orientace organizace a jejich zamýšlených změn;
- situace a možných změn na trhu, na němž se organizace hodlá angažovat a se svými produkty (výrobky, službami) uplatnit;
- stavu a vývoje tendencí v oblasti technologií a techniky;
- demografické struktury organizace (struktura věková, kvalifikační, profesní) a z ní odvozené tzv. reprodukční potřeby pracovníků v delší perspektivě;
- mobility pracovníků organizace a jejich vývojových tendencí (přirozené úbytky a nežádoucí odchody).

**Prognóza zdrojů** pracovních sil vyžaduje analýzu informací o:

- současném využívání a perspektivní možnosti úspor pracovníků (objem a vnitřní struktura zdrojů pracovních sil);
- profesně-kvalifikační struktuře, potenciálním kvalitativním rozvoji, potenciální míře flexibility pracovní síly;

- populačním vývoji ve státě a bezprostředním zázemí (regionu, lokalitě);
- situaci na trhu práce, zejména lokálním;
- profesně kvalifikačních orientacích, tendencích ve vzdělání, ochotě některých skupin obyvatelstva vstupovat na trh práce.

Cíle personálního řízení formulované v návaznosti na cíle organizace (podnikové cíle) se vkládají do personálních plánů. Proces personálního plánování lze výstižně vyjádřit dvěma grafy [13] (obr. 7.3 a 7.4)



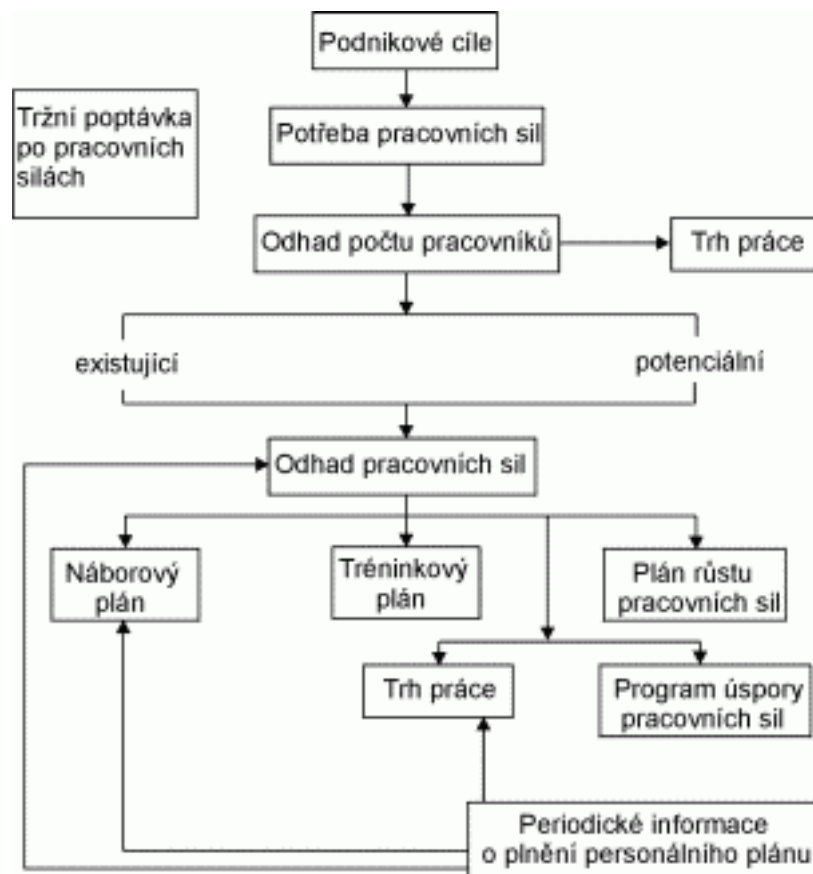
Obrázek 7.3: Jednoduché schéma procesu personálního plánování

Nejobtížnější fází plánování lidských zdrojů v organizaci je stanovení (odhad) *perspektivní potřeby pracovníků*, stanovení (odhad) *perspektivního množství a struktury pracovních míst*.

Při tvorbě personálního plánu se doporučuje následující postup (Stýblo 1994):

- vytvoření týmu pro vypracování personálního plánu (specialisté různého odborného zaměření pod vedením personálního manažera);
- stanovení hlavních cílů personálního plánu ve smyslu definovaných cílů organizace;
- posouzení stávajícího stavu pracovních sil (kvalifikační a profesní struktura, personální stabilita a mobilita, fond pracovní doby a jeho využívání, výkonnost pracovníků, úroveň odměňování, úroveň managementu, ...);
- posouzení externího okolí organizace (pozice organizace, její image, populační trendy, dopravní dostupnost, ekologické podmínky, ...);
- posouzení potenciální nabídky pracovních sil (lokální imigrace a emigrace, pohyb pracovních sil v regionu, potenciální zdroje z ekonomicky neaktivního obyvatelstva, ...).

Finální personální plán je kolektivním dílem, výsledkem snahy o co nejefektivnější hospodaření s pracovními silami v organizaci.



Obrázek 7.4: „Dopracovanější verze personálního plánu“

### 7.3.2. Personální marketing

#### Definice a charakteristika marketingového systému

V obecné rovině můžeme marketing vymezit jako soubor činností ovlivňujících vznik produktu (výrobek, služba), řešící jeho cenu, propagaci a distribuci s cílem jeho realizace (zhodnocení) na trhu. Základní úlohou marketingu je uspokojení potřeb zákazníka, zhodnocení produktu a dosažení výhody nad ostatní konkurencí.

Marketingová koncepce začíná u výzkumu potřeb zákazníků. Teprve od nich se odvíjí vývoj a výroba, tak, aby produkt odrazil požadavky zákazníků a zároveň přinášel přiměřený zisk. Organizace přizpůsobuje produkt (výrobek, službu) požadavkům zákazníka.

Marketing se realizuje v určitém tržním systému, do kterého zpravidla vstupují *tři základní subjekty*. Prvním je subjekt vytvářející nabídku. Jeho cílem je zhodnotit svůj produkt za směnnou hodnotu. Druhý subjekt je orientován na uspokojení určitých požadavků a na trhu vytváří poptávku. Jeho cílem je uspokojit své požadavky za nabízenou směnnou hodnotu (zpravidla vyjádřenou v penězích). Třetím subjektem, který však nemusí být vždy přítomen, jsou zprostředkovatelé, jejichž snahou je zprostředkovat určité zboží a kumulací nabídky do jednoho místa vytvořit výhodnější podmínky pro nákup zboží a služeb. Nabídka a poptávka se realizuje prostřednictvím směnné hodnoty, zpravidla peněz, vyjadřujících cenu produktu. Cena je odrazem hmotných a nehmotných charakteristik produktu a rovnováhy mezi nabídkou a poptávkou. Obecně platí, že pře-



vaha poptávky nad nabídkou vede k růstu ceny, převaha nabídky nad poptávkou ceny snižuje.

Dlouhodobější cíle organizace v oblasti marketingu bývají formulovány do marketingové strategie. Jedná se především o:

- strategii segmentace trhu (orientace na potřeby určitého segmentu trhu);
- strategii minimálních nákladů (zajistit co nejvyšší ziskové rozpětí při stejné ceně produktu nebo služby);
- strategii diferenciacce produktu (učinit produkt něčím výjimečným – kvalita, užité vlastnosti, doplňkový servis).

Často používaným nástrojem realizace marketingové strategie je marketingový mix. Jedná se o kombinaci čtyř faktorů:

**Produkt** může mít hmotný nebo nehmotný charakter. Může jím být výrobek, služba, poznatky, program, společenská iniciativa. Základem úspěšnosti produktu je respektování požadavků a potřeb trhu.

**Distribuce** představuje cestu od výrobce ke spotřebiteli. Hlavním kritériem hodnocení je rychlost a dostupnost pro klienta, případně poskytovaný servis.

**Cena** je mírou hodnoty výrobku. Vyjadřuje množství peněz, které je zákazník ochoten za produkt vydat. Výše ceny je limitována náklady na jedné straně a poptávkou na straně druhé.

**Propagace** je v marketingu chápána jako komunikace se zájmovým trhem. Cílem je informovat o produktu, jeho vlastnostech, kvalitě, cenách, užitečnosti a výhodnosti jeho koupě zákazníkem.

### **Definice personálního marketingu a postupy v personálním řízení**

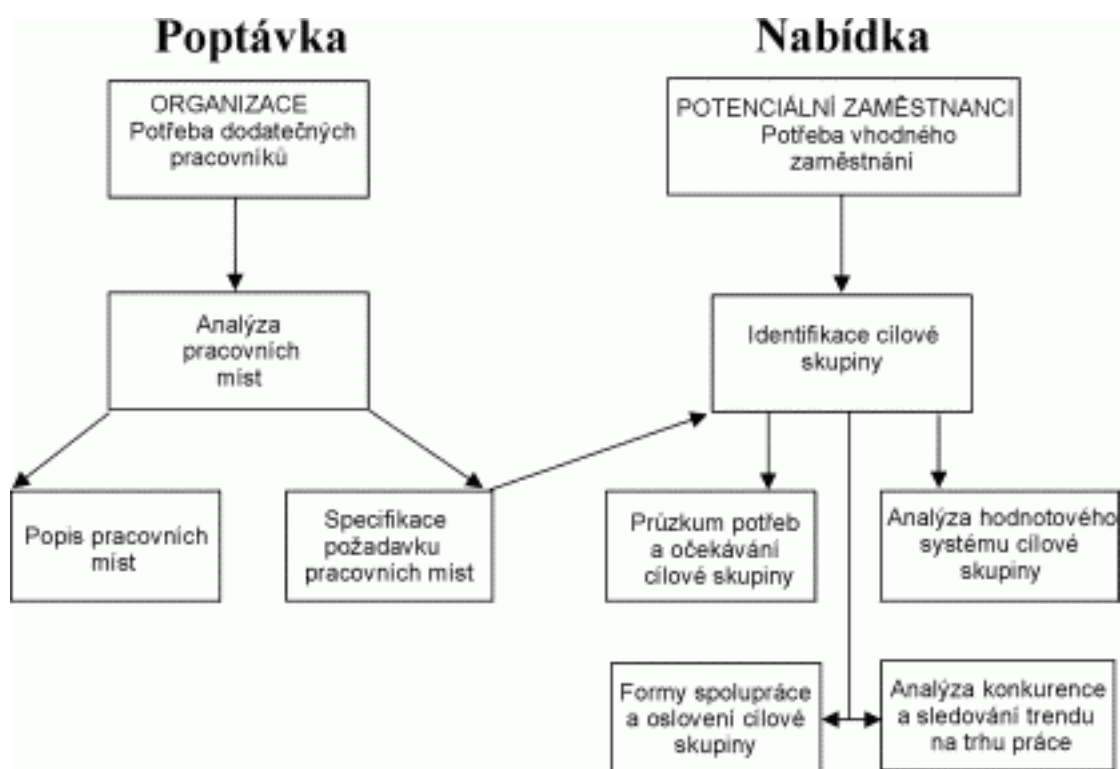
*Personální marketing můžeme definovat jako systém činností, které směřují k zabezpečení personálních potřeb organizace, při snaze maximálně uspokojovat profesní, osobnostní, ekonomické a sociální požadavky potenciálního personálu. Personální marketing má tedy dvousložkovou orientaci (obr. 7.5) – orientuje se na uspokojení personálních potřeb organizace a respektuje požadavky potenciálního personálu.*

### **Personální marketing v armádě**

Základním cílem personálního marketingu (obr. 7.6) v armádě je zabezpečit získání potřebného personálu, a to v požadovaném množství, struktuře a kvalitě. Nese odpovědnost za doplňování armády profesionálním personálem. Z hlediska vymezení místa personálního marketingu je zřejmé, že představuje součást personálního managementu.

### **Organizační prvky a činnosti personálního marketingu**

**Vnitřní personální marketing** působí na rekruční zdroje, které jsou součástí armády. Jde zejména o vojáky základní služby, vojáky v záloze povolání na vojenské cvičení a občanské zaměstnance vojenské správy. Úkoly vnitřního personálního marketingu zahrnují i optimalizaci využití stávajícího personálu.



Obrázek 7.5: Marketingové postupy na trhu práce

**Vnější personální marketing** působí na rekruční zdroje, které nejsou součástí armády. Jde o zájmovou populaci mužů po absolvování vojenské základní služby (zpravidla muži od 20 do 30 let; skupina bývá podle potřeby ještě blíže specifikována), studenty středních škol a odborných učilišť, ženy v odpovídající věku i odbornosti, zájmové organizace a sdružení mající svým zaměřením blízko k armádě, vybrané odbornosti (jedná se o přímou komunikaci s nositeli speciálních odborností, jejichž potřeba není pro armádu masová), nezaměstnané splňující podmínky pro službu v armádě, žáky základních škol (jde o nepřímý rekruční zdroj).

#### **Funkce personálního marketingu v armádě.**

**funkce doplňovací** (doplňuje potřebný personál);

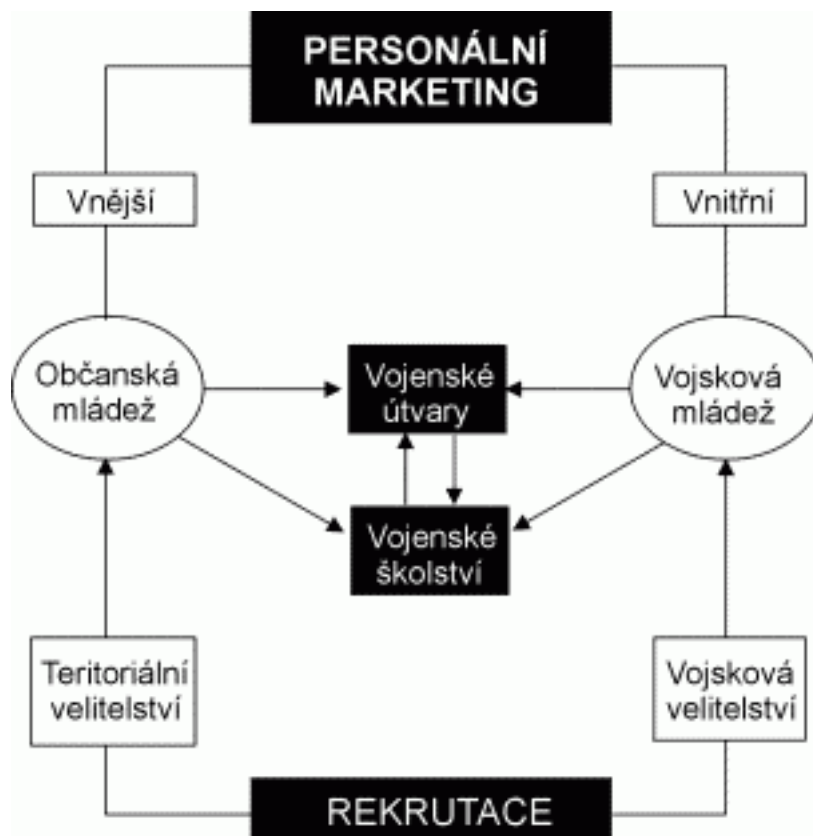
**funkce komunikačně propagační** (ve styku s veřejností prezentuje armádní image);

**funkce marketingově výchovná** (prosazuje marketingové chování na všech stupních v řídicí hierarchii armády);

**funkce legislativní** (iniciuje tvorbu marketingově vhodné legislativy).

#### **Marketingová filosofie**

Marketingová filosofie vypovídá o přístupu armády k naplňování personálních potřeb armády. Jde o *základní teze* o postupu při získávání potřebného personálu, které je možno prezentovat v následující podobě:



Obrázek 7.6: Personální marketing v armádě

- základním cílem personálního marketingu je *zabezpečovat potřebné množství a kvalitu profesionálního personálu*;
- plnění marketingových cílů je věcí celé armády, předpokládá to *marketingové chování u všech příslušníků armády*;
- při realizaci základního cíle je nezbytné *přihlížet k požadavkům potenciálního personálu*;
- *informace* poskytované zájemcům a veřejnosti musí být *pravdivé*, musí *odrážet reálný stav*;
- *prezentace image* armády je vždy založena na *reálné činnosti* vojsk;
- působení personálního marketingu musí být maximálně *aktivní, pružné a efektivní*;
- při získávání personálu musí armáda působit na trhu práce, tedy v prostředí reálné konkurence. Trh práce musí neustále *sledovat, analyzovat a vyhodnocovat stav i tendence vývoje*;
- při získávání personálu se marketing soustřeďuje na *osobnosti*, jejichž *hodnotová orientace* inklinuje *ke službě v armádě*, na osobnosti, které v armádě nehledají jen materiální zajištění.

Marketingová filosofie je vyjádřena v Konceptu personálního marketingu, schválené MO ČR.

## **Podmínky funkčnosti personálního marketingu**

Personální marketing představuje systém činností, jejichž realizace je limitována *vnějším prostředím a vnitřními systémovými vazbami*.

**Vnější podmínky (limits)** vytváří především:

**Vztah společnosti k armádě** je utvářen především civilní kontrolou armády, prezentací armády ve sdělovacích prostředcích a úrovni veřejného mínění ve vztahu k armádě.

**Personální strategie armády** vychází ze strategie výstavby armády a jejich cílů, rozpracovává a stanovuje, jak personálně zabezpečit splnění úkolů armády. Personální strategie limituje cíle a činnost personálního marketingu. Je nezbytné, aby personální management byl schopen jasně definovat požadavky na doplnění personálem, zřetelně formulovat objednávku lidských zdrojů po stránce kvantitativní i kvalitativní.

**Legislativní prostředí** je tvořeno ustanoveními Ústavy ČR, zákony a interními předpisy, které určují právní standardy pro činnost personálního marketingu v armádě (podmínky vstupu do armády, průběhu služby a výstupu vojenského profesionála do civilního života).

**Finanční zabezpečení personálního marketingu** je nezbytnou podmínkou pro realizaci cílů personálního marketingu. Jde především o vybavení marketingových pracovníků vhodnými prostředky a o zajištění marketingových aktivit (propagace, reklama). Marketingové investice musí být efektivní a adresné.

**Celková situace v armádě** je velmi významnou vnější podmínkou funkčnosti personálního marketingu, která je navíc určujícím faktorem vytváření image armády. Ani značné finanční zdroje nepovedou k naplnění cílů personálního marketingu, pokud bude image armády negativní.

**Situace na trhu práce** je významnou limitující podmínkou pro cílovou realizaci úkolů personálního marketingu. Určuje, kde, kdy a za jakých podmínek může být personální marketing úspěšný na trhu práce. Základním předpokladem úspěšnosti personálního marketingu je konkurenceschopnost nabídky pracovních míst, která je tvořena souborem faktorů ovlivňujících rozhodnutí osobnosti o profesionální kariéře vojáka. Jde především o ztotožnění se s armádní institucí a službou v ní, rodinné a společenské vlivy, nabídku perspektivy osobního a profesionálního růstu, odpovídající hmotné a sociální zabezpečení, stav veřejného mínění a image armády.

## **Vnitřní podmínky**

**Úroveň velení, řízení a výcviku** .

**Schopnost armády přesně stanovit požadavek na doplňování profesionálním personálem.**

**Kvalita produktu nabídky na trhu práce, její přitažlivost a konkurenceschopnost**, která je dána výší platu a úrovní sociálního zabezpečení, možnostmi osobnostního a profesionálního růstu a prestiží armády a vojenského povolání.

**Pružná administrativa přijímacího procesu do armády.**

**Úroveň pracovní spokojenosti vojenských profesionálů a vojáků základní služby,** která je pozitivním nebo negativním signálem pro případné zájemce o vojenské povolání.

**Poskytnutí finančních prostředků** potřebných pro plnohodnotné provádění personálního marketingu.

**Kvalita odborných pracovníků personálního marketingu,** jejich připravenost, předpoklady, vysoká motivace a odpovědnost vůči armádě.

### **Řízení a analýza při plnění cílů personálního marketingu**

Řízení personálního marketingu není jednorázovým aktem, ale procesem vzájemně navazujících činností; hovoříme o tzv. algoritmu marketingových činností, který zahrnuje následující postupy:

**Specifikace požadavku** na doplnění profesionálním personálem (stávající počty profesionálního personálu a plánované počty). Rozdíl mezi stávajícím stavem a stavy plánovanými vytváří potřebu doplnění, která se dále specifikuje podle jednotlivých kategorií (důstojníci, praporčíci a poddůstojníci v další službě), odborností případně i hodnotí. Základním dokumentem, který definuje potřebu doplnění profesionálním personálem, je plán lidských zdrojů.

**Analýza vnějších podmínek** (vztah společnosti k armádě, demografický vývoj, situace na regionálním i globálním trhu práce, předpoklad výše rozpočtu, legislativní podmínky).

**Analýza vnitřních podmínek** (analýza součinnosti jednotlivých složek, analýza výsledků sociologických výzkumů zaměřených na spokojenost vojáků všech kategorií, úroveň výcviku, analýza administrace přijímacího procesu). Specifikuje se kvalita produktu, nabídky na trhu práce a odhad možných prostředků pro potřeby personálního marketingu.

**Stanovení rekručních, komunikačních a řídicích cílů.** **Rekrutační cíl** určuje, jaké množství personálu, v jakých kategoriích a regionech a v kterých organizačních stupních má být získáno pro službu v armádě. *Komunikační cíle* určují, s kterými rekručními zdroji a institucemi a v jaké intenzitě je nutno komunikovat. *Řídicí cíle* upřesňují vzájemnou součinnost jednotlivých organizačních stupňů při plnění cílů personálního marketingu.

**Určení marketingového mixu** znamená, že se přesně specifikuje produkt, cena, distribuce a propagace:

- *produkt* se specifikuje z hlediska nabídky platu a sociálního zabezpečení, možností osobnostního a profesionálního rozvoje a prestiže vojenského povolání. Přesně se stanoví, co z uvedeného se bude nabízet na trhu práce pro jednotlivé kategorie zájemců, důraz je položen na reálnost a pravdivost nabídky;
- *cena* upřesňuje, co všechno musí zájemce „zaplatit“ armádě za poskytnutý produkt, jinými slovy, co musí splňovat a co se od něj očekává;

- *distribuce* upřesní, která pracoviště, na kterém trhu a jakými způsoby budou nabízet možnost profesionální služby a odpovídat za plnění rekruotačních cílů;
- *propagace* stanoví formy komunikace s trhem práce, jaké informační a propagační produkty se vytvoří, jakých společenských aktivit se zúčastníme apod.

**Návrh finančního rozpočtu** – kalkulace potřeb personálního marketingu vychází z určení marketingového mixu.

**Proškolení a výcvik** odborných pracovníků personálního marketingu.

**Hodnocení efektivity** (vyhodnocuje se plnění rekruotačního cíle, identifikují se nedostatky, rezervy a přijímají se konkrétní opatření).

## 7.4. Trh práce a zdroje rekrutace

### 7.4.1. Trh práce

*Trh práce je trh, na němž jsou určovány mzdy a podmínky zaměstnanosti prostřednictvím nabídky a poptávky po pracovní síle a směnným ekvivalentem je mzda. Trh práce je místem, kde se zaměstnanec a zaměstnavatel navzájem najdou a dohodnou na smlouvě o mzdě, pracovní době, pracovních podmínkách atp. Výsledkem transakce mezi zaměstnancem a zaměstnavatelem na pracovním trhu je rozmístění lidí v různých zaměstnáních za různé mzdy. Toto rozmístění (alokace) slouží nejen k uspokojení osobních potřeb jednotlivců, ale i potřebám širší společnosti. Prostřednictvím trhu práce jsou rozmísťovány ty nejcennější zdroje – zdroje lidské.*

#### Nabídka na trhu práce

Stejně jako na každém jiném trhu se setkává i na trhu práce nabídka s poptávkou. Nabídkou budeme rozumět *nabídku pracovní síly* – tedy *počet pracovníků, které má ekonomika k dispozici. Uspokojená nabídka pracovní síly je teoretický stav, kdy všichni, kteří na trhu práce nabízejí pracovní sílu, získají pracovní místo odpovídající jejich kvalifikaci, věku a potřebám. Neuspokojená nabídka pracovní síly je stav, kdy dochází k nerovnováze na trhu práce. Část obyvatelstva, které nabízí pracovní sílu buď vzhledem k nedostatku pracovních míst z hlediska kvantity, nebo z důvodu rozdílné struktury nabízených pracovních míst a rozdílné kvalifikační a věkové struktury práce schopného obyvatelstva, nezíská zaměstnání. Reálná nabídka pracovní síly koresponduje s práce schopným obyvatelstvem.*

#### Poptávka po práci

*Poptávka po práci je v konkrétních podmínkách vytvářena počtem pracovních míst (obsazených i neobsazených). Jejich počet je v zásadě určen stavem ekonomiky. Uspokojená poptávka je teoretický stav, kdy jsou všechna pracovní místa obsazena pracovníky s odpovídajícími předpoklady. Neuspokojená poptávka představuje volná pracovní místa, která zaměstnavatelé hodlají obsadit.*

Vztah mezi nabídkou a poptávkou na trhu práce je vztahem dynamickým, vztahem, jehož komponenty se neustále mění. Stav, kdy jsou všechna pracovní místa obsazena a všichni, kdo svou pracovní sílu na trhu práce nabízejí, získali adekvátní zaměstnání,

je stav pouze teoretický. V reálném čase dochází na trhu práce (lokálním i globálním) téměř vždy k převisu nabídky nad poptávkou (na trhu práce jsou nezaměstnaní), nebo k převisu poptávky nad nabídkou (zaměstnavatelé nemají možnost získat potřebné pracovníky.

V podmínkách armády bychom mohli jako poptávku označit všechna pracovní místa – vojenská i civilní (volná i obsazená), která má armáda k dispozici. Jako nabídku bychom mohli označit všechny zaměstnance armády (v pracovním i služebním poměru) a dále občany, kteří mají o službu v armádě zájem a zároveň splňují podmínky pro přijetí do armády (včetně VZS). Ve vojenské terminologii se nabídka práce v podstatě kryje s rekruotačními zdroji. Práce s rekruotačními zdroji je náplní práce personálního marketingu.

#### **7.4.2. Komunikace s rekruotačními zdroji**

Základem komunikační politiky je specifikace jednotlivých rekruotačních zdrojů (segmentace trhu práce). Jejím smyslem je charakterizovat jednotlivé skupiny, jejichž charakteristiky z nich na trhu práce vytvářejí relativně samostatné skupiny, rámcově splňující podmínky pro vstup do armády. Tyto skupiny nazýváme rekruotačními zdroji. Rozlišujeme rekruotační zdroje vnitřní a vnější.

##### **Vnitřní rekruotační zdroje:**

- vojáci základní služby;
- občanští zaměstnanci vojenské správy;
- vojáci v záloze povolání k vojenskému cvičení.

##### **Vnější zdroje rekrutace:**

- zájmová populace po absolvování vojenské základní služby (zpravidla muži od 20 do 30 let; skupina bývá podle potřeby ještě blíže specifikována);
- studenti středních škol a odborných učilišť;
- ženy v odpovídající věku i odbornosti;
- zájmové organizace a sdružení mající svým zaměřením blízko k armádě;
- vybrané odbornosti (jedná se o přímou komunikaci s nositeli speciálních odborností, jejichž potřeba není pro armádu masová);
- nezaměstnaní splňující podmínky pro službu v armádě;
- žáci základních škol (jde o nepřímý rekruotační zdroj).

##### **Nábor zaměstnanců**

Nábor by měl probíhat pod metodickým vedením personalisty a měl by mít ustálená pravidla. Při náboru se prolínají navzájem procedury vykonávané personálním útvarem s úkony odborných útvarů. V personálním útvaru se soustřeďují požadavky na přijetí nových zaměstnanců. Formy náboru jsou závislé na znalosti lokálního trhu práce, na akutnosti potřeby (aktuální, perspektivní), na charakteru pracovních míst a na finančních možnostech organizace (prostředky na propagaci, nábor, ...). Po analýze všech faktorů se orientuje na vnitřní nebo vnější zdroje (nejčastěji jde o kombinaci obou zdrojů – obr. 7.7).



Obrázek 7.7: Model získávání pracovníků z vnitřních a vnějších zdrojů [7]

Podmínkou efektivního využívání *vnitřních rekrutačních zdrojů* je dokonalý přehled personálního útvaru o potenciálu stávajících zaměstnanců (příslušníků armády). Je možné oslovit především ty, kteří jsou připraveni k tomu, aby vykonávali náročnější práci než dosud vykonávají, a dále ty, kteří jsou sice účelně využíváni na stávajícím místě, ale z různých důvodů mají zájem přejít na uvolněné nebo nově zřizované místo v jiné části organizace. Důležitým momentem náboru z vnitřních zdrojů je *dostupnost informací* o volných pracovních místech pro jejich potenciální uchazeče.

### Výhody a nevýhody náboru z vnitřních zdrojů

#### Výhody:

- otevření možností postupu;
- nízké náklady na získávání lidí;
- znalost organizace a znalost spolupracovníků, snazší adaptace;
- vědomí vlastních schopností;
- udržení úrovně platů a mezd;
- rychlejší obsazení místa;
- motivace i pro další zaměstnance (při kvalitní práci možnost postupu);
- uvolnění původního místa pro mladé zájemce;
- průhledná personální politika;
- cílevědomé řízení personálu;
- snížení nežádoucí fluktuace.

#### Nevýhody:

- omezený výběr;
- náklady na vzdělávání (případně rekvalifikaci);
- podniková „slepota“;
- zklamání kolegů, méně uznání, rivalita;
- klikaření;
- obavy z odmítnutí;
- předpokládané automatické povýšení;
- přeložení neřeší problém bez dalšího vzdělávání;
- svázanost zaměstnance se známým prostředím, pracovní skupinou;
- menší pravděpodobnost přijetí nových, progresivnějších metod řízení.



## Výhody a nevýhody získávání pracovníků z vnějších zdrojů

### Výhody:

- širší možnost výběru;
- nové impulsy pro organizaci;
- u nově příchozího bývá obvykle respektována jeho formální autorita;
- možnost přesného pokrytí potřeby;
- neotřelý pohled na organizaci.

### Nevýhody:

- vyšší náklady na získávání;
- zvyšování fluktuace;
- negativní účinek na sociální klima organizace;
- riziko zkušební lhůty;
- neznalost organizace, seznámení potřebuje čas a peníze;
- obsazení místa obvykle trvá déle;
- stres z přechodu na nové pracoviště;
- představa vyššího platu;
- blokování šancí postupu stávajícím.

Pokud jsou získávání pracovníci z vnějších zdrojů, v úvahu připadají následující způsoby:

- spolupráce s úřady práce;
- spolupráce s personálními útvary jiných organizací;
- inzerce (vlastní a sledování inzerátů jiných), reklama, letáky;
- služby komerčních agentur (především při získávání kvalifikovaných odborníků, manažerů);
- vytipování zcela konkrétních odborníků z jiných organizací a snaha o jejich získání;
- spolupráce se vzdělávacími zařízeními;
- vyhlašování výběrových řízení (konkurzů);
- doporučení stávajících zaměstnanců;
- vlastní angažovanost personalistů.

## 7.5. Motivační strategie v organizaci

### 7.5.1. Pojetí pracovní motivace a teoretická východiska

Motivaci můžeme definovat jako *soubor důvodů a pohnutek stimulujeících chování a jednání lidí v určitých situacích*, ať už se jedná o jejich vztah k práci, profesi, volbě zaměstnání apod. Při hledání odpovědi na otázku, které motivy jsou pro konkrétního člověka v konkrétní situaci nejdůležitější, musíme přihlídnout k mnoha indikátorům. *Struktura preference motivů* je u různých lidí odlišná a odvíjí se zejména od systému

hodnot člověka, sociálního prostředí, v němž se člověk pohybuje, sociálního statusu, úrovně dosaženého vzdělání, studijního oboru atp.

*Pracovní jednání* je specifický druh aktivity člověka, při němž jedinec prostřednictvím práce dosahuje přímo nebo zprostředkovaně uspokojení části potřeb. Pracovní jednání přitom neznamená jenom *dosahování výkonu a plnění úkolů*, ale zahrnuje i *sociální interakce*, jimiž člověk projevuje a vytváří svůj vztah k členům týmu, ke svým nadřízeným a k organizaci. *Zdroje* pracovního jednání člověka nalezneme jednak v jeho *vnitřní motivaci* (je dána souborem potřeb, zájmů, hodnot apod.), jednak ve *vnějších vlivech* (stimulech), jimiž je jeho jednání ovlivňováno z vnějšího prostředí.

*Pracovní motivace je jev, který se vyskytuje ve složitých souvislostech vnitřního a vnějšího prostředí, v komplexu vzájemně závislých, podmiňujících se a proměnlivých činitelů. Je to jev systémové povahy, jehož plné porozumění vyžaduje porozumět jednotlivým elementům a jejich vzájemné interakci.*

Při určitém zjednodušujícím pohledu lze v takovém systému vidět tři základní elementy:

**Člověk** si během života vytváří k pracovní činnosti určitý vztah, který se stává součástí *získaných motivačních dispozic*. Motivační dispozice nemohou existovat nezávisle na určitých osobnostních vlastnostech a životních cílech člověka. Aktualizace těchto motivů, jejich síla a směr bude záviset na vnějším prostředí, například na organizaci, která může vytvářet příznivé podmínky pro zabezpečení existence člověka i jeho seberealizaci, ale může také limitovat uspokojení těchto potřeb. Motivační dispozice k pracovní činnosti tvoří relativně stálou strukturu, s relativně stálými motivačními preferencemi. Soubor přetrvávajících potřeb jedince a některých individuálních rysů a vlastností, jako jsou dominance, kooperativnost, sociální citlivost, nezávislost apod. tvoří *motivační profil* jednotlivce. Motivační profil zahrnuje a je utvářen potřebou kontaktu s druhými lidmi, potřebou bezpečí a sociální jistoty, potřebou sebeoceny, tendencí prosazovat se v sociálním prostředí. Každé lidské jednání (včetně pracovního) v sobě zahrnuje integraci minulé zkušenosti, aktuální situace a předpoklad budoucího. Pro predikci a úspěšnou ovlivnitelnost pracovního chování člověka je nutná znalost jeho motivačního profilu. [10].

Vedle vnitřních zdrojů motivace jsou důležité také vnější pobídky (incentivy), jimiž je možno podněcovat, korigovat nebo měnit pracovní jednání. Vnější podněty mohou motivovat pouze za určitých příznivých okolností, kdy vznikne jejich funkční vztah s vnitřními podmínkami – aktuálními potřebami, zájmy apod. Teprve tehdy vzniká motivační děj fungující jako vnitřní orientace na určitý druh činnosti [8].

Vnější pobídky (stimuly) nejčastěji obsažené v systému pracovní motivace [10]:

- peněžní odměna (mzda, plat, bonus, podíl na zisku)
- pracovní hodnocení (ocenění výkonu, osobnostních vlastností, perspektiva);
- pracovní podmínky a režim práce;
- hodnocení skupinou;
- porovnávání výkonu s výsledky druhých;
- možnost samostatné práce a participace na rozhodování;

- úroveň sociálních výhod.

Tyto vnější pobídky mohou mít jak pozitivní, tak i negativní podobu.

**Pracovní činnost** není jen nezbytným *zdrojem obživy*, ale také *zdrojem uspokojení* z průběhu a výsledků této činnosti. Vykonávaná profese přináší člověku *společenskou prestiž*, umožňuje mu získat *určité společenské postavení a pozici* v organizaci. Jejím prostřednictvím je člověk v kontaktu s jinými lidmi a dostává se mu od nich *ocenění*. Navazuje a rozšiřuje osobní vztahy, získává přátele, a tím tak důležité *sociální a emocionální zázemí*. Pracovní činnost přináší obsahově diferencované požitky, uspokojení, které jsou akceptovány v závislosti na motivačním ladění jedince.

**Organizace** nabízí pracovníkovi *splnění cílů*, kterých by samostatně nedosáhl, a tak mu *umožňuje seberealizaci*. Může využívat materiální a organizační prostředky, jež má organizace k dispozici. V optimálním případě organizace *pečuje i o jeho odbornost a zdraví*. Na druhé straně má organizace na pracovníka požadavky týkající se *pracovního chování*. K jejich naplňování mimo jiné využívá *systému stimulů* (vnějších pobídek) morální a materiální povahy, *pozitivního* (odměny) a *negativního* (sankce) působení, kterým *ovlivňuje jeho pracovní ochotu*.

Proces pracovní motivace je výrazně modifikován *situačními proměnnými*, jako jsou:

**charakter úkolu** (atypičnost, odborná náročnost, omezený čas na provedení, kooperativní složitost, ...),

**osobnost nadřízeného** (funkční a osobní autorita, styl řízení),

**sociální klima** na pracovišti (úroveň mezilidských vztahů, sociální a výkonové normy, převažující kooperace nebo soutěžení, facilitační působení nebo konflikty apod.).

Nezbytným východiskem pro hlubší poznání mechanismů motivace pracovního chování je kromě znalosti motivační struktury a motivačního profilu pracovníků *znalost a aplikace teorií a modelů pracovní motivace*. Vývoj v oblasti teorie pracovní motivace je úzce spjat s vývojem názorů na postavení člověka v organizaci od teorií ekonomizujících a racionalizujících, které chápaly člověka jako pasivního vykonavatele práce, k teoriím psychologické povahy, kladoucím důraz na seberealizaci a význam sociálních vztahů.

### 7.5.2. Teorie pracovní motivace

#### Teorie potřeb

Autoři těchto teorií se pokoušejí identifikovat lidské potřeby, jejich vztah a preference. Potřeby jsou stavy nedostatku. Pokud dojde k neuspokojení určitých potřeb, je vyvolána aktivita jedince. *(Mezi termíny „motiv“ a „potřeba“ je jen malý rozdíl. Hledáme-li zpětně příčinu určitého jednání nebo rozhodnutí, hovoříme o motivu. Stojíme-li však na začátku, sledujeme určitý stav a uvažujeme o jeho následcích v aktivitě člověka, použijeme raději termín „potřeba“. Motiv je také více konkrétní, potřeba je spíše obecná).*

## Hierarchie potřeb (Abraham Maslow)

Abraham Maslow se pokusil utřídit lidské potřeby a odhalit princip jejich působení. Základem lidské aktivity je uspokojování hierarchicky uspořádaných potřeb. Autor uvádí pět úrovní, k nimž lze snadno dosadit ekvivalent vztahující se k pracovní motivaci (gradace potřeb postupuje zdola nahoru – tab. 7.6).

potřeby seberealizace	⇔	pracovní seberealizace
potřeby úcty	⇔	tituly, statusové symboly
potřeby sounáležitosti	⇔	přijetí pracovní skupinou
potřeby bezpečí	⇔	sociální jistoty
fyziologické potřeby	⇔	plat

Tabulka 7.6: Ekvivalence mezi Maslowovou hierarchií potřeb a pracovní motivací

Uvedené úrovně potřeb vytvářejí uspořádaný systém s určitým právem přednosti. Výše postavené potřeby se projeví až tehdy, jestliže byly uspokojeny potřeby nižší úrovně.

## ERG: Existence – Vztahy – Růst (Clayton Alderfer)

Clayton Alderfer vyšel z Maslowovy teorie potřeb, ale přizpůsobil jeho představy novým poznatkům z výzkumu lidského chování. Pět úrovní potřeb zredukoval pouze na tři:

**potřeby existenční** jsou veškeré materiální a fyziologické potřeby;

**potřeby vztahové** zahrnují veškeré vztahy k lidem, se kterými se stýkáme (hněv, i nenávisť stejně jako lásku a přátelství). Neuspokojení těchto potřeb způsobuje často odstup a opomíjení jedince;

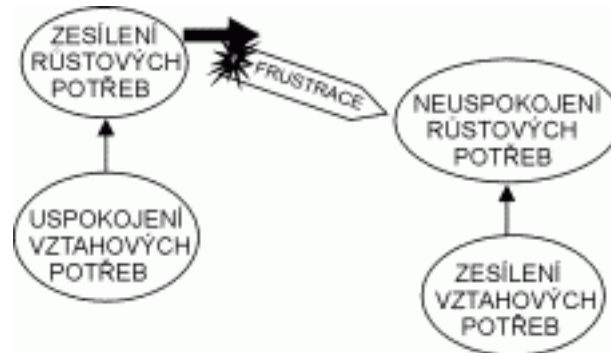
**potřeby růstové** spočívají v tvořivé práci jedince na sobě a na svém okolí.

Alderfer popíral hierarchii potřeb. Nerozděloval potřeby na nižší a vyšší. Připustil pouze různý stupeň konkrétnosti jednotlivých potřeb. Existenční potřeby jsou zcela konkrétní; uspokojení potřeb vztahových je abstraktnější a uspokojení potřeb růstových je zcela abstraktní. Po uspokojení konkrétních potřeb se zpravidla objeví potřeby více abstraktní. Při neuspokojení potřeb však může dojít i k opačnému pohybu – od abstraktních potřeb ke konkrétním. Tento mechanismus nazval *frustrační regresí*, která může nabývat dvou podob:

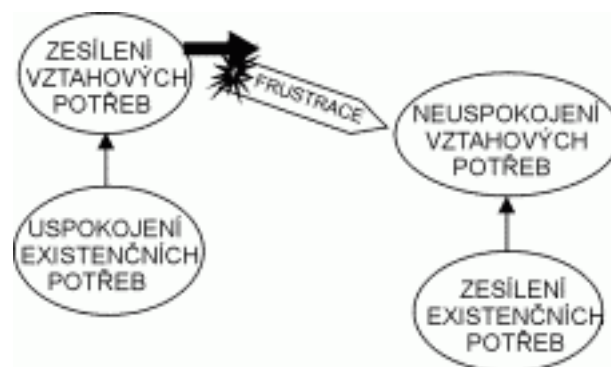
**frustračního cyklu růstu** – po uspokojení potřeb vztahových dochází k posílení růstových potřeb. Pokud se jedinci nedaří tyto potřeby uspokojit, zvyšuje se význam potřeb vztahových (*Absolvent vysoké školy nastoupil do svého prvního zaměstnání. Očekával, že bude moci tvůrčím způsobem uplatnit i nejnovější poznatky z oboru, které získal na stáži v zahraničí. Narazil však na zaběhané zvyklosti a nezájem nadřízených o nové metody. Po čase rezignoval a část pracovní doby raději strávil se spolupracovníky v debatách o sportu* – obr. 7.8).

**frustračního cyklu vztahového** – uspokojení existenčních potřeb je následováno zesílením potřeb vztahových. Při frustraci vztahových potřeb dochází k posílení

potřeb existenčních (*Mladý pracovník zastupuje na výjezdní poradě vrcholového vedení svého nadřízeného. Po poradě následuje večírek s pohoštěním. Nováček očekával, že se takto dostane mezi důležité lidi a uvede se ve známost. Nikdo si ho však nevěnuje a dávají mu najevo, že mezi ně nepatří. Snaží se tedy alespoň co nejvíce vypít a sníst, když už tam musí být – obr. 7.9).*



Obrázek 7.8: Frustrační cyklus růstu [2]



Obrázek 7.9: Frustrační cyklus vztahový [2]

### Satisfactory a faktory hygienické (Frederick Herzberg)

Spokojenost a nespokojenost nejsou dvě různé stránky jednoho jevu, ale jedná se o dva různé jevy, které spolu vzájemně vůbec nesouvisejí. Jiné příčiny způsobují nespokojenost a jiné příčiny spokojenost. Faktory způsobující nespokojenost nazval *faktory hygienické (disatisfactory)*; faktory vyvolávající spokojenost nazval *faktory motivační (satisfactory)*. Tyto faktory zároveň motivují.

#### Faktory hygienické

- Pracovní pravidla
- Technické vedení
- Pracovní podmínky
- Vztahy k nadřízeným
- Vztahy ke spolupracovníkům
- Výdělek

## Faktory motivační

- Výkon
- Uznání
- Práce samotná
- Růst
- Odpovědnost
- Služební postup
- Práce jako výzva

**Motivátory** mají charakter faktorů vnitřních a souvisejí s obsahem práce.

**Disatisfaktory** mají vnější charakter a jsou záležitostmi kontextu práce.

Herzbergovy poznatky se staly základem pro tvoření systémů *obohacování práce*.

## Teorie spravedlnosti

Teorie spravedlnosti *J.S.Adamse* je založena na *principu sociálního srovnávání* pracovníků ve skupinách. Podstatou této motivační teorie je, že pracovník se srovnává s ostatními členy týmu. Posuzuje vynaloženou námahu a dosažené výsledky (prémie, uznání), které srovnává s úsilím a výsledky ostatních pracovníků. Výsledkem je *subjektivní dojem spravedlnosti nebo nespravedlnosti*. Jestliže má dojem, že jeho úsilí neodpovídá výsledku, jaký získal jeho spolupracovník, má tendenci odstranit tuto nerovnost upravením vlastního pracovního úsilí. *Prožívaná nespravedlnost má nepříznivý vliv na výkonnost a může narušit vztahy ve skupině*. V zásadě mohou vzniknout tři situace subjektivního dojmu nadhodnocení, podhodnocení a spravedlnosti.

$$\frac{\text{Vlastní výsledek}}{\text{Vlastní úsilí}} \begin{matrix} < \\ = \\ > \end{matrix} \frac{\text{Výsledek druhých}}{\text{Úsilí druhých}}$$

## Teorie založené na principu očekávání

### Teorie výkonu a spokojenosti (L.W.Porter a E.F. Lawler)

Tento komplikovaný model pracovní motivace vychází z předpokladu, že hodnota cíle a subjektivně vnímaná pravděpodobnost jeho dosažení vede k vynaložení určitého úsilí. Vynakládané úsilí však nevede přímo k žádoucímu výkonu, ale záleží na schopnostech jedince a na tom, jak vnímá a realizuje svoji profesionální roli. *Odměny, které pak následují dosažený výkon, ovlivňují spokojenost pracovníků*. V uvedeném modelu figurují *dvě sociálně psychologicky zajímavé veličiny*. Jednou z nich je *profesionální role* (co se očekává, jak je subjektivně vnímána, jak úspěšně ji realizuje), druhým je *fakt spravedlnosti*, který vzniká na základě srovnání s druhými pracovníky ve skupině.

### Vroomova teorie valence a očekávání

Ve Vroomově teorii hrají rozhodující roli dva základní pojmy: *valence* (hodnota), tj. subjektivní hodnocení věci, události, (cíle) a *očekávání*, tj. posouzení pravděpodobnosti úspěchu, tedy toho, že cíle bude dosaženo.

Základní tezí této teorie je, že sílu motivu k provádění určité činnosti ovlivňuje jednak velikost očekávání reálného dosažení cíle, jednak samotná přitažlivost, hodnota tohoto cíle. Čím je cíl přitažlivější, hodnotnější nebo atraktivnější, tím intenzivnější úsilí bude vynaloženo k jeho dosažení (motivace = očekávání × hodnota).

### **Humanistická teorie pracovní motivace X a Y D. McGregora**

Tato teorie je založena na typologii pracovníků podle jejich přístupu k práci. Pracovní chování a ovlivňování pracovního úsilí je diferencované do dvou přístupů. Typický *představitel první kategorie* (teorie X) *nerad pracuje* a pokouší se práci vyhýbat. Je-li nucen pracovat, dělá jen to nejnnutnější, nelze od něj očekávat vlastní iniciativu, zájem a přemýšlení nad prací. Takový jedinec *musí být veden, podněcován odměnou nebo trestem* a musí být pod kontrolou. Pro typického představitele druhé *kategorie* (teorie Y) *je práce přirozenou potřebou*, je mu vlastní aktivita, vynalézavost a tvořivost, ochota přijímat odpovědnost a identifikace s cíli pracovní skupiny nebo organizace. Pro motivaci takového jedince je důležitá *vlastní práce, samostatnost*, pozitivní oceňování výsledků a vytváření prostoru pro osobní růst.

Organizace operující na bázi teorie X se pokoušejí zajistit růst kvantity produktu nabídkami standardních pobídek, jako jsou příplatky ke mzdám a zkracování pracovní doby. Organizace postupující *podle principů teorie Y* se snaží, aby zaměstnanec měl *více odpovědnosti, spolupracoval*, aby jeho práce byla *zajímavá*, aby měl vědomí důležitosti, aby byl hrdý na svou práci, aby posilovala jeho sebevědomí.

#### **7.5.3. Motivační programy organizace**

Motivování pracovníků v organizaci, ovlivňování jejich pracovní ochoty, se odehrává na úrovni *individuální i skupinové*. Může probíhat v některých případech *spontánně* a do jisté míry i *improvizovaně*, ale v podstatě by se mělo pohybovat v rámci určitého „*motivačního schématu*“. Motivační schéma je vymezeno jednak společenským posláním, cíli organizace, jednak organizační kulturou a jejími hodnotami, normami a vzorci chování. Při jeho utváření je nutné přihlížet také k *motivačním profilům a demografickému složení pracovníků a rovněž k ekonomickým možnostem organizace*. Jinými slovy, motivování by mělo mít systematický charakter v podobě motivačního programu zahrnujícího soubor stimulů odpovídajících posláním a úkolům organizace a složení pracovních skupin. Motivační program je třeba „ušít na míru“ konkrétní organizaci. Záleží nejen na její podnikové kultuře a úrovni managementu, ale i na finančních možnostech, protože základní motivace lidí samozřejmě začíná u mzdy a finančního odměňování.

Motivační program odráží personální a sociální politiku organizace, je proto velmi specifický a musí respektovat přijatý model chování sociálního systému. Jeho sestavení je úkolem především *personálního managementu*. Sestavování motivačního programu má dvě fáze:

**fázi analytickou** – jedná se o sběr a vyhodnocení potřebných informací;

**fázi přípravy** a realizace motivačního programu.

V průběhu analytické fáze jsou sestavovány *dva okruhy informací*. Jeden se týká *sociálněekonomických informací* a zahrnuje takové údaje, jako jsou: technické, technologické a organizační podmínky práce, profesní, kvalifikační a demografické složení pracovníků, převažující způsoby řízení organizace a vedení pracovníků, dosavadní způsoby

hodnocení a odměňování pracovníků apod. Druhý okruh informací je vytvářen za pomoci *odborných psychologických a sociologických analýz* a obsahuje zjištění o *postojích* pracovníků k práci a organizaci, o *příčinách pracovní spokojenosti či nespokojenosti*, o *hodnocení péče* organizace o zaměstnance apod. Ke komplexnímu poznání motivace slouží např. *personální audit*.

Objevují se i další metody, např. metoda Corporate Development Process (CDP), při níž se motivační potenciál firmy analyzuje numericky, na základě speciálně vyvinutého počítačového modelu [5].

Výstupem této metody je kvantitativně měřitelné stanovení nedostatků v motivaci zaměstnanců a vypracování návodu pro vedení společnosti, jak překonat právě ty faktory, které negativně ovlivňují pracovní motivaci a zodpovědnost pracovníků. Na základě výsledků výzkumu bylo stanoveno deset základních kritérií rozhodujících o tom, zda je pracovník motivován. Jde o tyto klíčové faktory: zájem o prosperitu, důvěra, jasné cíle, úcta, dohoda, úspěch, rozvoj dovedností, podpora, pocit vlastnictví a uznání. Na míře uspokojování těchto hodnot nejen u jednotlivce a v pracovních týmech, ale v celé organizaci a rovněž na jednotlivých úrovních managementu je založena celá metoda, kterou začaly v devadesátých letech využívat mezinárodní společnosti. Naplňování motivačního pole začíná podle této metody na úrovni vrcholového vedení, kde musí vládnout soulad podmiňovaný zájmem o prosperitu, důvěrou a jasně stanovenými cíli. Jinak by v celé firmě nemohl dlouhodobě existovat zájem o prosperitu, ani důvěra mezi lidmi, a ani by nebyly zaručeny jasné cíle, které pro osobní motivaci musí ve firmě vnímat každý.

Na středním článku řízení musí podle této teorie vládnout spolupráce a existovat konkrétní vize, kterou je třeba mezi zaměstnanci šířit, aby se s ní ztotožnili. To nejde bez vzájemné úcty, dohody a bez dosahování úspěchu. Pro liniové zaměstnance je podle této metody pro zvyšování motivace důležité poskytování podpory, rozvoj dovedností, pocit vlastnictví a uznání. Pozitivní vnímání těchto faktorů ze strany zaměstnanců působí příznivě na úroveň jejich tvořivosti, vytrvalosti a hrlosti.

Příprava a uvádění motivačního programu v organizaci má několik kroků:

**vyhodnocení dosavadních forem** motivování pracovníků a hledání slabých míst, respektive bariér;

**stanovení krátkodobých i perspektivních cílů** motivačního programu a jeho „na-směrování“ na určité oblasti, kde by měl působit;

**zpracování charakteristiky současné výkonnosti** pracovníků a její srovnání s představami žádoucí výkonnosti;

**výběr vhodných stimulačních prostředků**, určení forem a takových postupů stimulace, které budou respektovat významné odlišnosti určitých skupin pracovníků.

*Stimulačními prostředky* rozumíme širokou paletu pobídek, která zahrnuje vedle prostředků *hmotného a morálního* ocenění také možnosti dalšího *odborného růstu, kariérový postup, sociální péči a zabezpečení, zaměstnanecké výhody* a další. Vedle všeobecně využívaných stimulů existují i specifika vlastní dané organizaci, resortu nebo regionu.

Motivační program organizace je sestaven do podoby *podnikového dokumentu*, s nímž jsou seznámeni zaměstnanci. Jeho zveřejněním je zajištěna kontrola a sledování účinnosti stimulačních prostředků, což umožňuje jejich úpravu. Motivační program *musí*



*vycházet z potřeb* organizace v dané etapě jejího *vývoje*. Jeho *účinnost* je proto *časově omezena* a je potřebné jej v určitých periodách inovovat.

Žádná motivace nemá dlouhodobějšího trvání, pokud není motivujícím prvkem a vzorem sám management, a to svým chováním a jednáním i projevy loajality se strategií a cíli, jejichž plnění vyžaduje od ostatních.

## 7.6. Poznávání a hodnocení

### 7.6.1. Úvod

Součástí každé společenské interakce je *poznávání a hodnocení*. Hodnotící postoj vůči jiným lidem si jedinec v běžném životě osvojuje vždy velmi rychle na základě celkového dojmu. Podle tohoto dojmu si vytváří celkovou charakteristiku osoby a zároveň ladí své osobní jednání v interpersonálním styku. Později si sice hodnotící soud upřesňuje, mnohdy je však silně podmíněn počátečním celkovým dojmem.

*Hodnocení* v podstatě znamená posouzení závažnosti určitého předmětu, jevu, plánované nebo uskutečňované činnosti, zjištění, zda posuzovaná skutečnost je ve shodě s předem vytyčeným cílem. Hodnocení druhého člověka znamená posuzování jeho vlastností, chování a vystupování vzhledem k určité situaci, ve které se pohybuje, vzhledem k činnosti, kterou vykonává, vzhledem k druhým lidem, s nimiž vstupuje do kontaktu.

Výstižné *poznání osobnosti* druhého člověka je nesnadné. Předpokládá trpělivé studium a kritické *sebepoznávání*. Studium umožňuje poznat členitost jeho projevů a vlastností, sebepoznávání má zmírnit rušivý vliv vlastních projevů a znaků na postižení charakteristik druhého člověka. Pokusy nahrazovat svědomité a trpělivé poznávání osobnosti druhého člověka odhalováním jeho tzv. silných a slabých stránek může sice přinést okamžitý efekt při kladení nějakého požadavku, ale je vždy provázeno neúspěchy v cílevědomém a dlouhodobém působení na druhé lidi.

Pro poznávání a hodnocení člověka v pracovním procesu mají význam především tyto skutečnosti:

**Osobité psychické vlastnosti** se současně projevují a utvářejí v chování, činnostech a činech člověka. Při pracovním zařazení je prostor pro projevy člověka vymezen pracovním úkolem, pracovním prostředím, organizačním uspořádáním, technickým vybavením, používanými technologiemi a ekonomickými pravidly. Jednání člověka v práci umožňuje snadno pochopit soulad nebo nesoulad mezi osobnostními charakteristikami, předpoklady a schopnostmi člověka a pracovním úkolem.

**Profil osobnosti člověka** v celé jeho mnohotvárnosti je určován jeho reálnou existencí, jeho reálným životem. Pracovní zařazení je součástí reálné existence většiny lidí a profil osobnosti také všestranně ovlivňuje.

**Respektování osobnosti** člověka při pracovním zařazení vyžaduje sledování míry shody mezi požadavky práce a předpoklady pracovníka. Základním předpokladem je výchozí soulad mezi požadovanými úkoly a možnostmi člověka v práci.

Je třeba si uvědomit, že jednání člověka v práci je účelové, závisí na řadě vlivů vnitřních i vnějších. Mezi *vnější vlivy* patří způsob a styl řízení, organizace práce, technologie výroby, technické vybavení pracoviště, personální politika, vnější pracovní podmínky, mimopracovní vlivy. *Vnitřní činitele* (vzhledem k pracovním a jiným úkolům, které má

jedinec plnit) představují základní subjektivní možnosti a předpoklady jedince. Vyjadřují v podstatě psychický potenciál, psychickou kapacitu člověka – soubor stálých i situačních faktorů, které určují úroveň, zaměřenost a průběh jednání člověka v pracovních situacích. Při záměrném pozorování a hodnocení člověka musíme brát v úvahu jedinečnost každého individua, která je výsledkem působení vrozených anatomicko-fyziologických dispozic, materiálního života, systematického i živelného společenskovo-chovného působení a práce.

Každý z těchto činitelů je velmi členitý a výsledkem je, že každý člověk představuje individualitu zvláštní a neopakovatelnou.

### 7.6.2. Poznávání

Psychickou kapacitu (psychický potenciál) člověka je možno rozkládat na jednotlivé elementy. Kritériem dělení je rozbor pracovní činnosti člověka se zřetelem na působící vnitřní činitele. Takovýmto způsobem je možné vydělit:

**kapacitu odbornou** – vyjadřuje poznatkovou připravenost člověka vykonávat požadovanou pracovní činnost. Tvoří ji znalosti, dovednosti, zkušenosti a schopnosti, které si člověk osvojil během školní přípravy a při praktickém vykonávání určitých úkolů. Její skladba je dynamická, více nebo méně výrazně se mění v návaznosti na složitost vykonávaných úkolů a podle odborného zaměření člověka.

**kapacitu výkonovou** – vyjadřuje pohotovost a výkonnost pracovníka vzhledem k průběhu požadované pracovní činnosti. Její základ tvoří pracovní zdatnost člověka, určující, s jakým vypětím nebo lehkostí pracovní úkoly zvládá. Je závislá na režimu výcviku a práce, kterým pracovník prošel, zejména na systematickosti a důslednosti v kladení požadavků. Má závažnou proměnlivou složku, neboť může být významně pozměněna například změnou zdravotního stavu, přechodným tělesným strádáním, výrazným emocionálním otřesem, osobními starostmi apod. Její hodnota je zvláště závažná u prací, které na člověka kladou v některé oblasti mimořádně vysoké nároky (například pozornost, specifické myšlenkové procesy, apod.).

**kapacitu osobnostní** – vyjadřuje osobnostní připravenost pracovníka vzhledem k požadované pracovní činnosti. Tvoří ji specifické osobní vlastnosti a rysy žádoucí nebo nezbytné pro úspěšné zvládnutí pracovních úkolů. Někdy je osobnostní zvládnutí profese zvláště závažné tam, kde pracovník při práci systematicky ovlivňuje a řídí druhé lidi. Osobnostní kapacita se konkretizuje během pracovního zařazení a vytvořená osobnostní struktura má značnou stálost.

**kapacitu společenskou** – vyjadřuje připravenost pro společenské zvládnutí práce a profese, pro zvládnutí forem společenské interakce, které se v průběhu pracovního procesu užívají. Tvoří je používané formy orientace ve společenských vztazích a společenské angažovanosti v práci, osvojování si pozice a role odpovídající pracovnímu zařazení. Podobně jako osobnostní kapacita se i kapacita společenská konkretizuje během pracovního zařazení zejména v souboru hodnotových postojů, které mají rovněž poměrně značnou stálost.

**kapacitu motivační** – vyjadřuje přístup pracovníka k vykonávané práci a ke stanoveným pracovním úkolům. Tvoří ji zaměřenost, vztahy a tužby jedince podmíněné jeho motivační stavbou. Vyjadřuje integraci veškeré aktivity jedince k vytyčenému cíli. Její základ je členitý a závisí na úrovni a dynamice potřeb člověka. Zpravidla se konkretizuje v určitém motivačním profilu člověka, který se v závislosti na objektivních i subjektivních podmínkách během života postupně pozměňuje.

Poznávání člověka v pracovním procesu znamená poznávání jeho pracovní kapacity. Chceme-li však, aby poznání bylo objektivní, je třeba mít na paměti, že chování jakéhokoliv biologického systému, zejména pak člověka jako systému nelze jednoznačně předvídat. Je to dáno jedinečností a neopakovatelností individua a také členitostí komponent působících na jeho jednání a chování. Jedná se nejen o prostředí, ve kterém člověk žije, ale i o vztahy k jiným lidem.

### 7.6.3. Hodnocení

Kvalitu člověka poznáme podle jeho jednání a chování, podle přístupu k povinnostem a výsledků práce. Hodnocení je proces posuzování těchto kvalit. Předpokládá určitý hodnotový systém, soubor kritérií a měřítek, sloužících k porovnávání. Hodnocení znamená buď přisoudit nějaké skutečnosti hodnotu nebo posoudit, jakou měrou přisuzovaná skutečnost vyhovuje předem stanoveným kritériím. Při hodnocení se zpravidla hledá odpověď na tři základní otázky: **jaký člověk je** (charakter, temperament, postoje), **co může** (schopnosti, vědomosti, znalosti, zkušenosti), **co člověk chce** (potřeby, hodnotová orientace, aspirace, cíle).

Hodnocení (posuzování, srovnávání) může být zaměřeno na předpoklady pro práci, výsledky práce (kvalitu, kvantitu) nebo postoje k práci.

Má-li hodnocení odpovídat svému poslání, musí být splněny dva základní požadavky:

- podklady pro hodnocení musí být shromažďovány soustavně
- hodnocený pracovník musí být s výsledky hodnocení seznámen a rozbor výsledků hodnocení musí sloužit k formování koncepce dalšího přístupu k pracovníkovi.

*Pracovní hodnocení* je proces, jímž organizace hodnotí vykonávanou práci. Patří do souboru manažerských činností. Pokud je správně provedeno, přináší užitek jak zaměstnancům, tak i jejich nadřízeným i celé organizaci. Prokazatelně zkvalitňuje pracovní výkonnost, identifikuje rezervy, zkvalitňuje proces vedení lidí, umožňuje řízení profesní kariéry, motivuje, orientuje osobnostní a profesní rozvoj, umožňuje provádět kvalitní výběr zaměstnanců a je možným vodítkem pro finanční odměňování.

Proces hodnocení je možno rozložit do čtyř základních fází (viz schéma 7.10). Jedná se o metodickou přípravu, shromažďování informací, zpracování poznatků a formování závěrů.

### 7.6.4. Funkce hodnocení

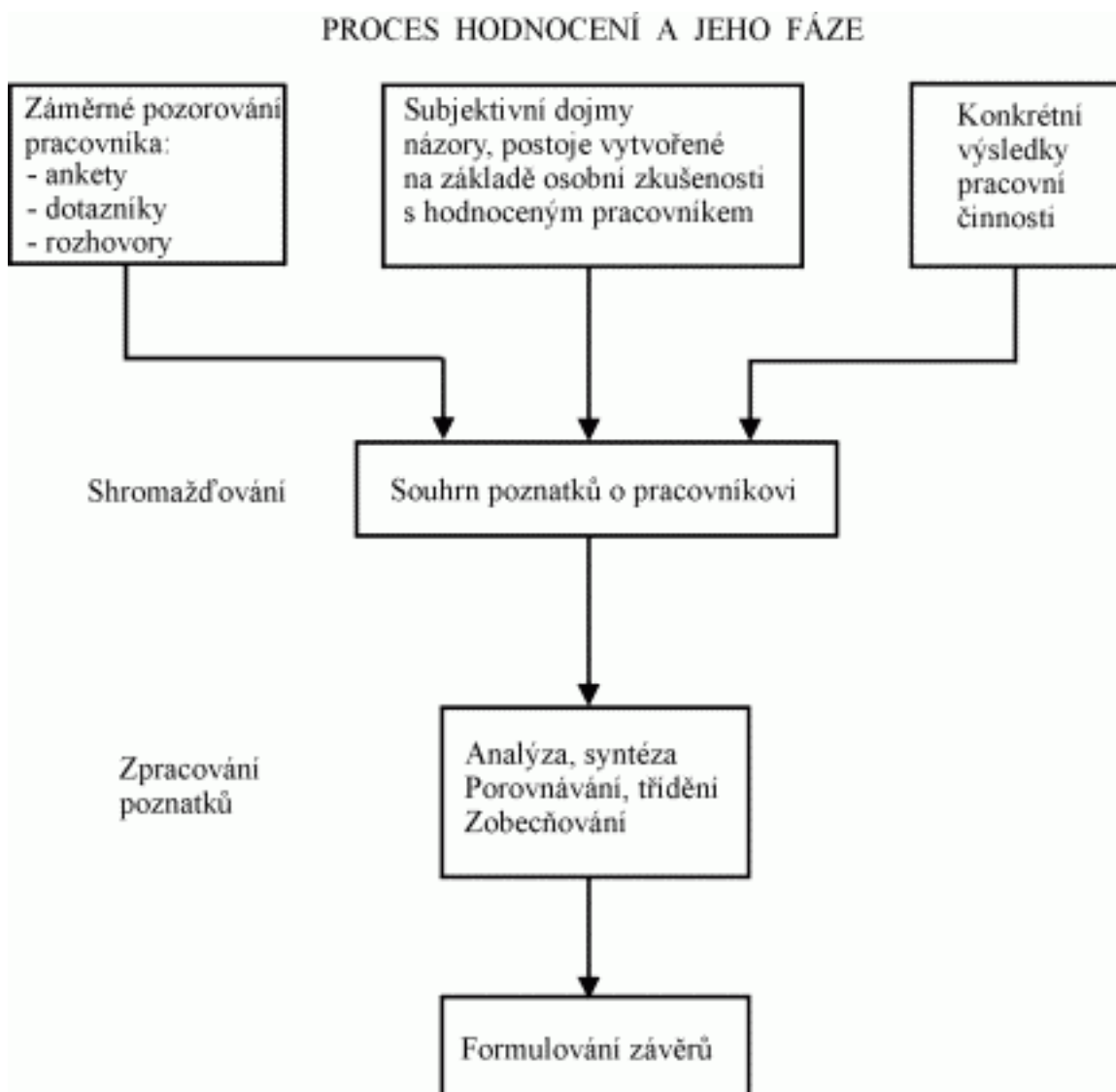
**Funkce hodnocení z hlediska zaměstnavatele:**

- poznávací (poznávání práce konkrétní osoby)
- stimulační (vhodným způsobem motivuje zaměstnance ke zkvalitnění výkonu)

- odměňovací (podklad pro finanční i jiné ocenění)
- výchovná (dlouhodobé formování osobnosti)
- srovnávací (umožňuje srovnávání výkonnosti zaměstnanců)
- zobecňovací

**Funkce hodnocení z hlediska zaměstnance:**

- poznávací (podklad pro korekce vlastní činnosti)
- informační (prokazování výsledků a zásluh)
- sociální (vytváření určitého statusu, získání pozice)



Obrázek 7.10: Proces hodnocení a jeho fáze

### 7.6.5. Metody hodnocení

a) **Metody verbální (popisné).** Hodnotitel zpracovává volný, ale výstižný a jasný popis osobnosti, činnosti hodnoceného pracovníka. Základní kritéria mohou být předepsána jako osnova hodnocení. Výhodou těchto metod je možnost přesného vyjádření názorů hodnotitele na hodnoceného. Nevýhodou je subjektivismus názorů, závislost na stylistických schopnostech hodnotitele, časová náročnost a nemožnost statistického zpracování.

### b) Metody neverbální

#### Posuzovací stupnice (škály)

- *Číselné (numerické) stupnice* – hodnotitel zakroužkuje číslo vyjadřující míru výskytu určité vlastnosti (hodnoty)
- *Grafické stupnice* – hodnotitel označí křížkem vlastnost (hodnotu) na přímce.
- *Slovní stupnice* – používáme popisné přívlastky, popisné stupnice se slovními vzory.
- *Standardní stupnice* – jednotlivými standardy jsou vybraní vzoroví pracovníci, kteří reprezentují stanovené úrovně výsledků.
- *Stupnice s limitovaným rozdělením* (s nucenou volbou) – podle Gausovy křivky se stanoví podmínka procentuálního výskytu hodnocených v jednotlivých stupnicích.

#### Porovnávací metody.

- *Párové srovnávání* (porovnávání dvojic).
- *Nucená volba* – hodnotitel má k dispozici soubor příznivých a nepříznivých charakteristik. V každém souboru vybírá z příznivých (nebo nepříznivých) charakteristik ty, které nejlépe (nejméně) vystihují hodnoceného.
- *Přirázování výroků* (charakteristik). Hodnotiteli je předložen seznam výroků, z nichž má označit ty, které odpovídají (neodpovídají) hodnocenému pracovníkovi nebo jeho jednání.
- *Přirázování odstupňovaných charakteristik.* Jednotlivé charakteristiky mají stanovenou určitou váhu, kterou však hodnotitel nezná. Hodnotitel může označit libovolný počet charakteristik, jež podle jeho názoru odpovídají hodnocenému pracovníkovi.
- *Metoda kritických případů.* Hodnotitel obdrží seznam konkrétních aktů pracovního jednání ve dvou skupinách: *významné* pro vynikající výkon a *ohrožující* efektivnost výkonu. Hodnotitel zaznamenává každý pozitivní i negativní případ, který se vyskytuje při činnosti hodnoceného pracovníka.

### 7.6.6. Hodnotitelské chyby

Chyby, jichž se hodnotitelé dopouštějí nejčastěji, můžeme rozdělit do tří skupin: chyby standardní, chyby situační a chyby interpretační.

a) **Chyby standardní** (vyskytující se pravidelně). Jde o tendence hodnotitelů posuzovat určitým, nesprávným způsobem (důsledek vad v sociální percepci).

**Chyby pramenící z osobnostních rysů hodnotitele.** Nevhodná struktura vlastností hodnotitele může zkreslit způsob, obsah i uvažování hodnotitele. Hodnotitel používá subjektivní měřítko. Těchto chyb se zcela nedokáže vyvarovat žádný hodnotitel. Na základě jejich poznání je možné vliv těchto chyb částečně eliminovat.

- *Centrální tendence.* Nechuť používat extrémní výroky jak v kladném, tak záporném smyslu. Využívá pouze střední část hodnotitelské stupnice.
- *Kontrast.* Hodnotitel má tendenci posuzovat lidi opačným způsobem, než vnímá sebe. Hodnotitel hledá měřítko hodnocení sám v sobě (Uspěchaný člověk hodnotí toho, kdo si čte, jako lenocha)
- *Podobnost* (projekce). Hodnotitel posuzuje jiné stejně jako sám sebe (podle sebe soudím tebe).
- *Mírnost* (shovívavost). Hodnotitel má tendenci posuzovat lidi lépe, než to odpovídá skutečnosti. Je to dáno působením konformity, obav z odvety, působením vnějších tlaků, přizpůsobování se uznávaným normám.
- *Tvrdost.* Hodnotitel posuzuje lidi přísněji a tvrději, než by objektivně měl. Může to být dáno nevhodnou předchozí výchovou, případně nevhodnými povahovými vlastnostmi.
- *Neoprávněná generalizace* (zobecnování). Hodnotitel přisuzuje vlastnosti z nedostatečného počtu pozorování a bez ověření příčin důvodů určitého chování. Na základě náhodných, případně mimořádných poznatků vynáší jednoznačné zobecňující závěry.
- *Časovost.* Hodnocení bývá ovlivněno nejbližším předcházejícím chováním hodnoceného pracovníka. Dopustí-li se proto něčeho výrazně kladného nebo výrazně negativního činu před hodnocením, má tato skutečnost daleko větší vliv, než kdyby se stala delší dobu před hodnocením.
- *Submisivita.* Přílišné a snadné podléhání cizím názorům, náladám, požadavkům, rozhodnutím, a to bez ohledu na objektivitu. Submisivní hodnotitel přejímá názory druhých, aniž je prověřuje. Bývá často naivní nebo příliš důvěřivý.
- *Předsudky.* Předsudky představují stereotypy a zvyklosti myšlení (zafixované rigidní názory, které se vyvinuly v určité skupině). Příslušnost hodnotitele ke skupině a přijímání jejich názorů zkresluje jeho pohled na určité skupiny lidí.
- *Neznalosti.* Znalost dané problematiky je základním předpokladem objektivity a kvality hodnocení. Neznalost člověka a neznalost povahy a struktury činnosti hodnoceného výrazně snižují objektivitu hodnocení.
- *První dojem.* První styk s novou, neznámou skutečností zanechává v jejím pozorovateli hluboký a velmi obsažný dojem, který ovšem nezaručuje jeho pravdivost. První dojem má tendenci poměrně dlouho setrvávat v mysli hodnotitele a ovlivňuje jeho další posuzování.
- *Halový efekt* (haló efekt). Hodnotitel posuzuje hodnoceného na základě všeobecného dojmu, který vychází z působení celku nebo některých dominujících rysů nebo i některých jeho výrazných částí. Příznivost (nepříznivost) celkového dojmu kladně či záporně ovlivňuje ostatní hodno-

titelské aktivity.

- *Figura v pozadí*. Kvalita pozadí, prostředí, v němž hodnocený pracuje a dojmy, které v hodnotiteli toto prostředí vzbudilo, ovlivňují hodnocení.
- „*Logická chyba*“. Hodnotitel posuzuje vlastnosti druhých podle toho, jak se mu zdají logické, logicky zapadají do určitého modelu. Hodnotitel posuzuje určitou vlastnost (příznivě či nepříznivě) jen proto, že ji spojuje s jinou vlastností hodnoceného.
- *Setrvačnost*. Vliv nejbližších vlastností na právě hodnocenou vlastnost. Hodnotitel má tendenci hodnotit stejně příznivě či nepříznivě, jak hodnotil v předcházejícím kroku.

Minimalizace osobních chyb lze dosáhnout především *prevencí*. Vyžaduje to podrobné seznámení hodnotitele s povahou, způsobem a podmínkami vzniku chyb a jejich výskytu. To vše v dostatečném předstihu před vlastním hodnocením. Rovněž vhodný výběr hodnotitelských metod a jejich metodika provádění mohou do určité míry eliminovat vliv těchto hodnotitelských chyb. V první řadě jsou však důležité osobní kvality hodnotitele a jeho snaha o co nejobjektivnější přístup k hodnocení a o objektivitu.

**Chyby pramenící ze sledování osobních cílů hodnotitelů.** Tyto chyby vznikají *kolizí* společenských cílů s osobními, soukromými cíli hodnotitele. Jde o aktivity záměrné (nejsou to tedy chyby, ale vědomá zkreslení skutečnosti, které se promítají do hodnocení).

- *Konformita* – podléhání vlivu sociálního prostředí. Hodnotitel se odklání od objektivního posuzování proto, že nechce odporovat názoru sociální skupiny, nadřazenému nebo veřejnému mínění. Obvykle to svědčí o nízkém sebevědomí, nebo si hodnotitel není svým vlastním stanoviskem jist a svým způsobem přenáší odpovědnost za rozhodnutí (hodnocení) na druhé.
- *Obavy z ohrožení* – hodnotitel pociťuje ohrožení svého postavení v instituci ze strany hodnoceného. Jeho obavy mohou vycházet z předpokládané odezvy hodnoceného nebo z úspěchu hodnoceného. Hodnotitel, vědom si těchto skutečností, podceňuje (podhodnocuje) hodnoceného pracovníka.
- *Závist* – hodnotitel svým záměrným (neoprávněným) negativním hodnocením kompenzuje svůj pocit méněcennosti, svou vlastní nedokonalost v daném směru.
- *Odveta* (eventuálně msta) – naprosto nepřijatelná diskriminace pracovníka za údajné křivdy na osobě hodnotitele způsobené hodnoceným pracovníkem. Hodnocení je v takovém případě až provokativně negativní.
- *Podbízění se, zavazování si hodnoceného* – hodnotitel se snaží získat si příznivý postoj hodnoceného vůči sobě tím, že své hodnocení ladí neoprávněné příliš pozitivně. Nepřiměřenou chválou si chce hodnoceného zavázat a dosáhnout osobních cílů.
- *Favoritismus* (preferování určitých jedinců) – hodnotitel nadhodnocuje určité jedince, k nimž je vázán jistým vnitřním, psychickým vztahem.

### Chyby podmíněné použitou metodikou.

- *Přeceňování vztahů mezi vlastnostmi osobnosti.* Hodnotitel spojuje určitý rys osobnosti nebo jednání hodnoceného s jiným rysem nebo jednáním, které se mu zdá obsahově blízké. Hledá nějakou logickou strukturu, vzájemné vazby.
- *Nivelizování výsledků* – tendence zprůměrnovat výsledky hodnocení skupiny hodnocených ve snaze vyhnout se (možná jen zdánlivě) nepříjemnostem.
- *Chyba vzdálenosti* (prostorové i časové) – při posuzování je hodnotitel ovlivněn hodnocením, které dal v předchozí položce.
- *Centrální tendence* – vyhýbání se extrémním soudům. Tato chyba vede k nivelizaci výsledků. V určité situaci může jít o jednostrannost pozitivní či negativní.
- *Schematismus* – zplošťování hodnotících soudů přehlížením podstatných rysů hodnocených skutečností a zdůrazněním jejich náhodných, vnějších rysů. Ulpívání na povrchu hodnocených jevů.

b) **Chyby situační.** Tyto chyby jsou podmíněny mimořádnou okolností, pod jejímž vlivem hodnocení probíhá. Souvisí rovněž s aktuálním psychickým stavem hodnotitele.

c) **Chyby interpretační.** Jsou to chyby ostatních zainteresovaných osob, které se podílejí na zpracování a využívání výsledků hodnocení.

### 7.6.7. Využití výsledků pracovního hodnocení

Smysluplnost hodnocení je dána mírou využívání jeho výsledků. Pro využití je důležitá *zpracovatelnost, spolehlivost, srozumitelnost a srovnatelnost* výsledků hodnocení a konečně i *ochota* vedení organizace *výsledky hodnocení využívat*. Určujícím pro využívání výsledků by měl vždy být důvod, pro který je hodnocení prováděno (výběrové řízení, pravidelné hodnocení, plánování kariéry, ...). Obecně však hodnocení má být využíváno k *motivaci* zaměstnance, k jeho *průběžnému vedení* a při *výběru pracovníků* na vybraná pracovní místa.

Výsledků pracovního hodnocení zaměstnanců lze využít i v dalších činnostech. Je to například:

- *Zlepšení výkonu.* Zpětná vazba umožňuje zaměstnancům i vedoucím do výkonu příslušnými kroky zasahovat a zlepšovat ho.
- *Určení odměny.* Pracovní hodnocení napomáhá při rozhodování o zvýšení mzdy.
- *Rozhodování o pracovním zařazení.* Povýšení, přeřazování i přeložení na podřadnější místo se rovněž může zakládat na výsledcích vykonané práce. Povýšení často bývá odměnou za práci již vykonanou.
- *Odborná příprava a potřeby rozvoje.* Špatný pracovní výkon může znamenat potřebu zvýšení kvalifikace. Stejně tak dobrý výkon může upozornit na skrytý potenciál, kterého je třeba využít a tvořivě jej rozvíjet.
- *Plánování pracovního postupu a rozvoje.* Zpětná vazba řídí rozhodnutí o konkrétních možnostech rozvoje v povolání.



- *Odhalení nedostatků ve výběru pracovníků.* Dobrý nebo špatný pracovní výkon naznačuje dobrou či nedostatečnou práci personálního oddělení při výběru a rozmisťování zaměstnanců.
- *Identifikace informačních nepřesností.* Špatný pracovní výkon může být zaviněn i chybami v informacích pracovní analýzy, personálních plánů či jiných součástí informačního systému personálního managementu. Práce s těmito nepřesnými informacemi může vést k nesprávným rozhodnutím v otázkách výběru, odborné přípravy nebo propouštění zaměstnanců.
- *Odhalení chyb v rozvržení práce.* Špatný pracovní rozvrh může být příznakem špatně pojatého rozvržení práce. Pracovní hodnocení pomáhá tyto chyby rozpoznat.
- *Stejná pracovní příležitost.* Přesné pracovní hodnocení, které skutečně práci hodnotí, zajišťuje, že interní hodnocení o umístění pracovníků nebudou diskriminující.
- *Vnější vlivy.* Někdy je pracovní výkon ovlivňován faktory mimo pracovní prostředí, jako jsou například rodina, finanční situace, zdraví či jiné soukromé záležitosti. Pokud jsou v hodnocení tyto faktory uvedeny, může organizace příslušnému zaměstnanci v této oblasti pomoci.

## 7.7. Základní kritéria hodnocení úrovně a účinnosti personálního řízení

**Organizační systém.** Charakterizují jej *efektivní struktury*, jasně rozdělené *úkoly a kompetence a krátké rozhodovací cesty*. Důležitým prvkem je i *flexibilita organizační struktury*, měnící se spolu s velikostí organizace a se změnami okolí, ne však tak rychle, aby byla ohrožena stabilita systému. Organizační struktura by měla odpovídat skutečnému rozdělení činností a pro zaměstnance by měla být transparentní. Ke kritickým symptomům patří například chronický výskyt přesčasových hodin u určitých pracovníků nebo profesí a nedostatečné ověřování efektivnosti organizace a jejího souladu se skutečným průběhem činností.

**Informační a komunikační systém.** Úspěch organizace (podniku) je do značné míry závislý na tom, nakolik jsou pracovníci informováni o záměrech, cílech a důležitých opatřeních *včas a dostatečně informováni* a nakolik se s nimi *ztotožňují*. Předpokladem zdravého informačního systému je nejen *dostatek informací*, ale i vytvoření nezbytných *předpokladů pro komunikaci uvnitř organizace*. Komunikace mezi vedením a zaměstnanci, *zajištění zpětné vazby* v předávání informací. Důležitým symptomem je i odpovídající *míra strukturování informací* předávaných dále.

**Motivační systém a manažerský styl.** Na *motivačních schopnostech a osobním stylu* nadřízených (manažerů) do značné míry závisí, nakolik dokáže organizace (podnik) *využít energie zaměstnanců* ke svému rozvoji, k provádění trvalých změn a zlepšení. *Znaky motivačně působícího nadřízeného* (manažera) jsou především: *jasné stanovení cílů, delegování úkolů a pravomocí, důraz na sledování kvality pracovního výkonu a motivování pracovníků pomocí uznání a konstruktivní kritiky*.

**Výběr a hodnocení pracovníků.** Správně prováděný výběr a hodnocení pracovníků mají rozhodující vliv na poznání a lepší využívání jejich potenciálu, růst jejich kvalifikace, omezování nežádoucí fluktuace a zlepšování podnikového sociálního klimatu, a tím i podstatnou úsporu nákladů. Předpokladem je stanovení nároků obsazovaných pracovních míst a systematicky prováděné hodnocení práce a pracovníků. Profesionálně prováděné hodnocení má přitom podstatný význam i jako zdroj zpětnovazebních informací.

**Vzdělávání a osobní rozvoj.** Znakem úspěšných organizací (firem) je *systematické vzdělávání* pracovníků, zvyšování jejich *samostatnosti i podnikatelského myšlení a jednání*. Opatření jsou však účinná jen tehdy, orientují-li se na *konkrétní potřeby organizace* a na její celkovou situaci. Předpokladem účinnosti je i *hodnocení efektivnosti školení a tréninků*, a to nejen ze strany nadřízených, ale i ze strany účastníků školení.

**Personální plánování dalšího vývoje kariéry zaměstnanců.** Zaměřuje se na trvalou *analýzu budoucích kvantitativních a kvalitativních potřeb, na transparentní a objektivitu* při stanovování požadavků na nástupce. Význam systematického plánování se ukazuje především v situacích, kdy je třeba velmi rychle reagovat na novou, nepředvídanou situaci a vhodné pracovníky lze jen obtížně najít na trhu práce. Pro klíčové pozice by proto měli vždy existovat kvalifikovaní zástupci schopní zaujmout volné místo. *Plánování kariéry je současně důležitým nástrojem motivace a stabilizace pracovníků.*

**Systém odměňování.** *Motivační působení* systému odměňování závisí nejen na tom, nakolik jeho *výše a struktura odpovídá tržním podmínkám, srovnatelných podniků či oblastí, kde organizace působí, ale i na tom, do jaké míry v organizaci vládne vnitřní spravedlnost* při odměňování. *Nepeněžní motivační stimuly* přitom hrají stejně důležitou roli jako stimuly peněžní. Znakem úspěšných organizací je *flexibilní, snadno použitelný, výkonově orientovaný systém, vycházející z jednotného schématu odstupňování podle pracovních pozic a doplněného variabilní výkonově závislou složkou.*

**Řízení personálních nákladů a controlling.** Tato činnost se zaměřuje především na sledování výše a podílu nákladů na pracovní sílu, její srovnávání a náklady jiných srovnatelných organizací v okolí a na efektivnost využívání lidských zdrojů. Sledovány jsou náklady na výchovu a vzdělávání zaměstnanců.

**Řízení kvality.** Moderní management kvality zahrnuje nejen všechny oblasti organizace. Předpokládá vlastní program zajištění kvality pro jednotlivé oblasti, ale i trvalé pěstování firemního klimatu. Na kvalitu má rozhodující vliv podniková kultura a její schopnost motivovat a integrovat pracovníky pro cíle organizace.

**Image a atraktivita organizace.** V soutěži o nejlepší zaměstnance hraje důležitou roli image a atraktivita organizace. K důležitým faktorům atraktivity organizace patří stále více prostor pro samostatnou činnost, možnost kvalifikačního rozvoje, možnost postupu, příznivé rozložení pracovní doby, zájem vedení o integraci nových pracovníků, dostatečná informovanost o možnostech další kariéry a v neposlední řadě je to i úroveň odměňování a jiných kompenzací.

**Řízení mobility pracovníků** (úroveň a struktura horizontální a vertikální mobility, míra a struktura žádoucí a nežádoucí fluktuace).

### **Personální audit.**

Personální audit patří mezi moderní nástroje řízení. Je zaměřen na *hodnocení procesu personálního řízení*, nikoliv na hodnocení lidí. *Cílem* personálního auditu je *zjistit, co je funkční*. Cílem není poskytnout organizaci osvědčení, že jejich personální řízení je bez závad. Smyslem tohoto auditu je naopak *zjistit nedostatky* posuzované proti určitému „benchmarkingovému“ modelu plně funkčního personálního řízení. Hlavním důvodem orientace na audit bývá *potřeba identifikovat kritické faktory* projektu zavádění informačního systému personálního řízení. Vedení auditu z pozice „benchmarkingu“ zvyšuje a zdůrazňuje kontrast mezi současným a žádoucím stavem.

Nejsilnější *faktory*, podmiňující proces personálního řízení v organizaci, jsou: *odpovědná osoba, její pozice a aspirace*. Není-li v organizaci osoba odpovědná za personální řízení s odpovídající pozicí a aspiracemi, personální řízení nemůže efektivně fungovat.

### **Problémy ke studiu:**

1. Jaké jsou hlavní úkoly a cíle řízení lidských zdrojů? Jaké funkce v organizaci plní personální řízení?
2. Popište a vysvětlete obsah rozhodných aktivit personálního managementu.
3. Vysvětlete obsah pojmů: personální strategie, personální politika a vztah mezi nimi.
4. Co je to strategické personální řízení a na jaké otázky by mělo odpovídat?
5. Jaké vnitřní podmínky a vnější mantinely musí brát v úvahu strategické personální řízení?
6. Co je obsahem a jaká je úloha personálního plánování?
7. Jaké funkce plní v organizaci personální marketing? Sestavte marketingový mix pro personální marketing.
8. Jaké jsou vnitřní a vnější podmínky úspěšnosti personálního marketingu?
9. Jaké výhody a nevýhody má získávání zaměstnanců z vnitřních zdrojů a jaké výhody a nevýhody má získávání pracovníků z vnějších zdrojů.
10. Systém pracovní motivace je utvářen na základě vnitřních zdrojů a vnějších podmínek. Pokuste se s jejich využitím vytvořit svůj osobní motivační profil.
11. Co je podstatou teorií potřeb, kteří jsou hlavní představitelé tohoto směru a v čem se liší jejich chápání pracovní motivace.
12. Na jakých principech jsou založeny teorie spravedlnosti?
13. Psychický potenciál (psychickou kapacitu) člověka lze pro účely poznání a hodnocení rozkládat na jednotlivé elementy. O jaké složky psychického potenciálu jde a co je pro ně charakteristické?

14. Charakterizujte verbální metody hodnocení, jejich výhody a nevýhody a příklady vhodného použití.
15. Charakterizujte neverbální metody hodnocení, jejich výhody a nevýhody a příklady jejich použití.
16. Jaké jsou nejčastější příčiny hodnotitelských chyb? Charakterizujte jednotlivé kategorie hodnotitelských chyb.

### **Literatura:**

1. Armstrong, A.: *Personální management*. 1. vyd. Praha 1999
2. Bedrnová, E. – Nový, I.: *Psychologie a sociologie řízení*. 1.vyd. Praha 1998.
3. Bělohlávek, F.: *Organizační chování*. 1. vyd. Praha 1996.
4. Čech, V.: *Personalistika v regionální ekonomii a geografii*.1.vyd. Plzeň 1998
5. Černoch, F. a kolektiv: *Personalistika v ozbrojených silách*. 1.vyd. Praha 1997.
6. Kazdová, A.: *Vyzkoušená podněcovadla*. Ekonom 41/1999.
7. Kollárik, T.: *Aplikovaná sociální psychologie*. 1.vyd. Praha 1999.
8. Koubek, J. – Hüttlová, E. – Hrabětová, E.: *Personální řízení*. 1.vyd. Praha 1996.
9. Nakonečný, M.: *Motivace pracovního jednání*. 1.vyd. Praha 1992.
10. Růžička, J. a kol.: *Řízení profesní kariéry zaměstnanců*. 1.vyd. Praha 1992.
11. Schein, E.H.: *Psychologie organizace*. 1.vyd. Praha 1969.
12. Stýblo, J.: *Manažerské motivační strategie*. 1.vyd. Praha 1992.
13. Stýblo, J.: *Jak vybírat spolupracovníky*. 1.vyd. Praha 1994.
14. Stýblo, J.: *Moderní personalistika, trendy inspirace, výzvy*. 1.vyd. Praha 1998.
15. Štikar, J. a kol.: *Základy psychologie práce*. 1.vyd. Praha 1996.
16. Vodáček, L. – Vodáčková, O.: *Management na prahu 90. let*. Praha, 1991.
17. Výrost, J. – Slaměník, I.: *Aplikovaná sociální psychologie*. 1.vyd. Praha 1998.

## 8. Veřejná ekonomika v prostředí obrany

### 8.1. Úvod

Jestliže všechny ekonomiky mají shodný ústřední problém alokace omezených zdrojů, pak také všechny musí mít nějaký systém rozhodování, umožňující volit, co a jak je vyráběno a kdo produkty dostane. Z historického hlediska společnost na nízkém stupni ekonomického vývoje měla tendenci spoléhat na systémy, v nichž se moc, bohatství, postavení a povolání odvozují převážně z původu a ze zděděného majetku. Takový systém může fungovat poměrně dobře v převážně zemědělské společnosti s ohraničenou škálou profesí a produktů. Nicméně systém založený na dědictví není zjevně vhodný pro složitou a moderní průmyslovou ekonomiku.

Ekonomický rozvoj je nerozlučně spjat se vzrůstající složitostí a specializací. Současné ekonomiky produkují udivující rozmanitost statků, přičemž hlavním zdrojem rozvoje je nárůst dělby práce. Pracovníci jsou specializováni nejen na produkci určitého statku, ale na vykonávání dílčích úkonů ve výrobním procesu. Je tomu tak proto, že specializace zvyšuje produktivitu.

Současné společnosti využívají dva hlavní druhy ekonomické organizace – centrální řízení a tržní systém.

V **centrálně plánované** neboli „příkazové“ ekonomice všechny problémy alokace zdrojů řeší stát. Například v bývalém Sovětském svazu a ve východoevropských zemích, kde bylo centrální řízení donedávna jediným druhem ekonomické organizace, rozhodovala vláda prakticky o veškerém rozdělování výstupu mezi spotřebu, investice, obranu, vzdělávání atd. Tato rozhodnutí byla převáděna v plány, ať již dlouhodobé (např. „pětiletky“) nebo krátkodobé pro následující rok. Plány byly pokusem předložit vhodné cíle výroby prakticky všech myslitelných statků. Úkol plánovačů byl obrovský. Cíle byly stanovovány pro tisíce rozličných výrobků, a jestliže měly být splnitelné, musely být v souladu s dostupnými zdroji a technologiemi. Plánovači tím pádem nerozhodovali pouze o tom, co se mělo vyrobit, ale rovněž o tom, jak vyrábět. Cíle pak byly sděleny státem vlastněným výrobním podnikům, jejichž faktický provoz musel být neustále monitorován. Selhání kteréhokoliv podniku (např. továrny vyrábějící motory do zemědělských strojů) v plnění svých cílů mělo škodlivý efekt na velké úseky ekonomického života. Nedostatečné dodávky motorů by učinily nedostatečným také cíl výroby zemědělských strojů, což by pak mohlo vyústit v podvýrobu obilí a dalších zemědělských produktů.

Využití trhu pro alokaci zdrojů a statků je úplným protikladem plánování. V **tržním systému** je rozhodování o tom, co, jak a pro koho vyrábět, decentralizováno. Všechny tyto věci jsou výsledkem milionů nezávislých individuálních rozhodnutí spotřebitelů, výrobců a vlastníků výrobních provozů. Tato rozhodnutí sama o sobě odráží soukromé preference a zájmy.

### 8.2. Trh versus plánování

Dohady o přednostech trhu a plánování se odvíjejí na různých úrovních. Například oponenti tržního systému v mnoha případech vysloveně napadají „kapitalismus“. Soukromé vlastnictví výrobních prostředků podle nich vede k nerovnoměrnému rozdělování důchodu a bohatství a k vykořisťování pracujících třídou kapitalistů (K. Marx).

Na opačném konci politického spektra se nacházejí ti (M. Friedman, Hayek), kteří jsou zásadně proti socialismu a plánování právě proto, že tento přístup omezuje svobodu jednotlivce rozhodovat o tom, kde bude pracovat a investovat, co bude vyrábět a co spotřebovávat.

### 8.2.1. Smíšená ekonomika

Neexistuje země, která by využívala výlučně jeden z obou zmíněných druhů ekonomické organizace. Každá společnost má smíšenou ekonomiku a zejména od okamžiku pádu socialistických režimů ve střední a východní Evropě se argumentace zaměřuje na rozsah státních zásahů do ekonomiky.

Jak již bylo zmíněno, v centrálně řízených ekonomikách vlastnictví a kontrola výrobních zdrojů náležely vládě nebo „státu“. Jelikož tím byla odstraněna motivace osobního zisku, která je nezbytně nutná pro fungování trhu, socialistické země nevyhnutelně závisely na centrálním plánování. Některé země, jako např. Maďarsko, se pokoušely zavést tržní mechanismy tak, že nabízely svým manažerům a pracovníkům finanční a další stimuly, aby usilovnější a efektivnější prací dosáhli splnění cílů. Protože však regulace cen a státní vlastnictví zdrojů zůstaly na stejné úrovni, nemohla takováto reforma být ničím jiným, než jen symbolickým krokem směrem k tržnímu systému.

„Kapitalismus“ se svým soukromým vlastnictvím a ovládnutím zdrojů je naproti tomu silně spjat s využitím trhu. Ale to, čemu se obvykle říká kapitalistické nebo tržní ekonomiky (Spojené státy, Británie, Německo, Japonsko atd.), jsou ve skutečnosti ekonomiky smíšené.

Všechny mají rozsáhlý soukromý sektor, v němž je hlavním regulátorem trh. Firmy prodávají své výrobky a nakupují vstupy na trhu. Podniky v soukromém vlastnictví se zkrátka samostatně a nezávisle rozhodují, co a jak vyrábět, lidé mohou volně nabízet svou pracovní sílu na trhu a spotřebitelé si mohou sami vybrat, jak utratí své důchody.

Všechny tyto země však mají také rozsáhlý veřejný sektor, v němž jsou zdroje kontrolovány vládou. Například v Británii tvoří výdaje veřejného sektoru více než 40 % národního důchodu. Většinu z toho představují transferové platby, jako jsou penze, nemocenské a sociální dávky, ale vláda se také významně podílí na zajišťování služeb jako jsou vzdělávání, zdravotnictví, policie a obrana. Ty se většinou neprodávají na trhu, ale jsou poskytovány buď zdarma nebo za ceny nižší, než jsou jejich skutečné výrobní náklady.

Vlády v tržních ekonomikách se také v různém stupni podílejí na vlastnictví a řízení výrobních podniků. Jde zejména o znárodněné nebo státem vlastněné podniky, které někdy soutěží s firmami soukromého sektoru. V jiném případě může být znárodněný průmysl v monopolním postavení a jeho ceny mohou být regulovány vládou. Ve většině zemí to platí o veřejně prospěšných službách, jako je např. zásobování vodou a elektřinou. Vlády se vměšují do soukromého sektoru i mnoha dalšími způsoby, jako jsou regulace cen, daně, dotace, plánování využití půdy, licence, regulace nebo dokonce zákaz některých aktivit. Velká část ekonomických aktivit tedy buď probíhá přímo ve veřejném sektoru nebo podléhá regulačním opatřením vlády.

### 8.2.2. Selhání systému centrálního plánování

Při srovnávání centrálně plánované a tržní ekonomiky se ekonomové soustřeďují na efektivnost, s níž tyto dva systémy provádějí alokaci zdrojů. Ani jeden systém nepracuje

s maximální efektivností v tom smyslu, že by dosahoval největšího možného uspokojování požadavků lidí pomocí dostupných zdrojů; existuje jak selhání plánování tak i selhání trhu.

Selhání plánování z hlediska efektivnosti obnáší nedostatek realismu při zadávání cílů a nevyhnutelnou nerovnováhu mezi nabídkou a poptávkou. Důsledkem je nedostatek některého zboží, na něž se musí stát fronta a naopak přebytek zboží jiného. Systém plánů může směřovat k tomu, že cílem ekonomických aktivit se stane výroba namísto spotřeby a že bude kladen důraz na kvantitu na úkor kvality. Obrovský rozsah úkolů plánování pohlcuje příliš velkou část zdrojů vynakládanou na neproduktivní administrativu. Ale prvořadou námitkou proti plánování je fakt, že rozhodnutí co a jak vyrábět neleží na spotřebitelích, ale na politicích a byrokratech, kteří pravděpodobně budou alokovat zdroje podle svých vlastních zájmů.

Zásadní zkouškou pro různé ekonomické systémy je to, jak jsou v praxi schopny uspokojovat materiální potřeby a požadavky lidí a zda dokáží postupem času zlepšit životní úroveň zvýšenou produktivitou investic a úspěšným uplatňováním technologií. Podle těchto kritérií je tržní systém nesporně vítězem.

V prvních poválečných letech dosáhl Sovětský svaz několika obdivuhodných výsledků a následně úspěchů v technologii – rozvinul atomovou energii a vyslal prvního člověka do vesmíru – což zdánlivě potvrdilo správnost centrálně řízeného ekonomického systému. Ale těchto úspěchů bylo dosaženo pouze díky přesměrování rozsáhlých zdrojů do výzkumu a vývoje spojených s obranou na úkor výrobních investic a produkce spotřebních statků.

Západní vlády také věnovaly rozsáhlé zdroje na obranu. Zásadním rozdílem však bylo, že zisková motivace vedla soukromé společnosti k tomu, aby aplikovaly nové technologie na vývoj nových spotřebních statků, zlepšily statky staré a zvýšily efektivnost a produktivitu ekonomiky jako celku. Výsledkem pak bylo nevídané období rychlého ekonomického růstu a zvyšování životní úrovně na Západě a oproti tomu ekonomická stagnace či přímo úpadek v plánovaných ekonomikách střední a východní Evropy.

### 8.2.3. Selhání trhu

Decentralizované rozhodování je tím, co podle mnohých ekonomů dává tržnímu systému velkou výhodu oproti plánování. Struktura produkce zboží a služeb je v podstatě určena tím, co lidé chtějí, a vyjádřena množstvím nezávislých rozhodnutí spotřebitelů. Tento fakt je označován jako suverenita spotřebitele. V plánované ekonomice lidé dostanou to, co plánovači rozhodnou. V tržním systému trh zajišťuje, že nabídka je v rovnováze s jejich poptávkou po určitém zboží a službách. Suverenita spotřebitele může být ovšem narušována selháním trhu:

trh nemusí být konkurenční

nabídka nemusí být v rukou více firem, ale pouze jediné – monopolu, nebo může být ovládána jen několika firmami, tzv. oligopolem. To může vést ke zvýšení cen a snížení produkce, což poškodí spotřebitele, zatímco monopolista dosahuje vysokých zisků. Velké firmy mohou také manipulovat vkus spotřebitele reklamou a umělou diferenciací produktů. Na monopolním trhu nemusí tedy být spotřebitel o nic suverénnější než v plánované ekonomice.

na některých trzích se ceny nedokáží přizpůsobit změnám v nabídce a v poptávce  
Tato skutečnost může mít vážné následky. Například na trhu práce může neschopnost upravit mzdy po změně poptávky vést k neefektivnosti a nezaměstnanosti.

na trhu může dojít k podvýrobě určitých statků zvaných „veřejné statky“  
Stejně tak výskyt „ekonomických vedlejších účinků“ (externalit) může způsobit podprodukcí některých druhů zboží k požadavkům spotřebitelů a nadprodukcí jiných, např. znečištění prostředí.

tržní systém může produkovat a zachovávat libovolnou a nespravedlivou distribuci důchodů a bohatství, která nezávisí na materiálních potřebách lidí či na jejich podílu na národním důchodu.

Existence selhání trhu neznamena, že bychom měli zahrnout tržní systém ve prospěch centrálního plánování (stejně jako ze selhání plánování nevyplývá opak). Selhání trhu může být napraveno zásahy státu a poskytováním některých statků státem. Selhání trhu může opravňovat vládu k intervenci, ale neodůvodňuje zavedení plánování ve velkém.

#### 8.2.4. Veřejné statky

„Soukromé“ ekonomické statky jsou ty, které nakupují a spotřebovávají jednotlivé domácnosti. Mezi soukromé statky patří vše, co kupujeme v obchodech a dalších prodejních místech. Soukromé statky jsou vyráběny a obchodovány k oboustranné spokojenosti, tj. ke spokojenosti jak výrobce, tak i spotřebitele.

Poněkud složitější je situace s veřejnými statky. Skutečnost, že ekonomický statek je produkován státním podnikem nebo státem samým, z něj nečiní veřejný statek. Primárním rozlišujícím znakem veřejného statku je to, že výhody z něj plynoucí nejsou určeny pouze jednomu jednotlivci nebo jedné domácnosti. Čistý veřejný statek od soukromého odlišuje přítomnost dvou ekonomicky významných znaků:

nezmenšitelnost

Má-li jedna osoba ze statku užitek, nebere tím nikomu jinému možnost mít stejný užitek z téhož statku současně také. Důsledkem je, že spotřebitelé spolu navzájem o statek nesoupeří – nejsou rivaly ve spotřebě statku. Jako příklad veřejného statku použijme veřejného osvětlení. Jakmile je zavedeno, každý z něj může mít prospěch a nesníží tím prospěch pro ostatní.

nevyučitelnost ze spotřeby

To znamená, že jakmile je statek poskytnut, nikomu nelze zabránit, aby ho užíval. Pouliční osvětlení je opět dobrým příkladem.

Existují statky, které jsou nezmenšitelné, jsou však ze spotřeby vylučitelné. Příkladem může být jízda po málo frekventovaném mostě přes řeku. Je nezmenšitelná, protože žádné z aut, které most přejedou, neomezí možnost přejezdu dalším autům. Je však ze spotřeby vylučitelná, protože je možno dopravní značkou některým vozidlům (např. nákladním automobilům) přejezd zakázat. Podobně existují statky, které jsou nevyučitelné ze spotřeby, avšak jsou zmenšitelné. Čistý vzduch je ze spotřeby nevyučitelný, je však zmenšitelný. Některý ze spotřebitelů (např. uhelné elektrárny, teplárny apod.) ho může znečišťovat emisemi a tím snižovat jeho množství.



Statky, které mají ve výrazné míře oba výše uvedené znaky (tj. nezmenšitelnost a nevyučitelnost) se často nazývají čisté veřejné statky. Statky, které jsou pouze nezmenšitelné, jsou někdy nazývány kolektivními statky.

Hlavní problém spojený s veřejnými statky spočívá v tom, že i když jich spotřebou neubývá, je třeba uhradit náklady vynaložené na jejich produkci. Jako příklad vezměme obranu státu. Bylo by zjevně velmi obtížné ubránit zemi před cizími agresory, kdybychom si všichni najímali vlastní soukromé vojáky. Zdá se tedy, že máme velice silný důvod pro zavedení daní a zajištění tohoto „veřejného statku“ státem. Nicméně vždy se vyskytuje mnoho lidí, kteří protestují proti jakékoliv konkrétní obraně, kterou vláda prosazuje. Měli by tito lidé platit za něco, s čím nesouhlasí?

I když pokládáme některé zásahy státu, které mají vést k zajištění veřejných statků za nezbytné, tyto statky nemusejí nutně být přímo poskytovány státem. Mnoho pozornosti bylo a i v současnosti je věnováno tomu, jak fáze „zakoupení“ a „dodávky“ při zajišťování veřejného statku účelově oddělit.

### 8.3. Veřejný sektor ve smíšené ekonomice

**Veřejný sektor** je významnou součástí ekonomiky ve všech demokratických společnostech. Zajišťuje činnosti a vztahy mezi subjekty, jednímž z nich je stát (město, obec). Tato sféra se řídí specifickými principy rozhodování, které nejsou podmíněny pouze charakterem vlastnictví nebo tržním vztahem nabídky a poptávky, nýbrž také zásadami kolektivního vyjednávání občanů prostřednictvím politického procesu.

**Smíšená ekonomika** je historicky vzniklý kompromis mezi ortodoxním pojetím úlohy a významu tržní regulace a objektivní potřebou korekcí tržních selhání prostřednictvím vlády (státu). Smíšenou ekonomiku lze definovat jako typ ekonomického systému založeného na koexistenci

- soukromého veřejného sektoru,
- různých forem vlastnictví (soukromého, státního, ale též municipálního),
- dvou rozdílných mechanismů koordinace ekonomických aktivit: tržního a veřejného (prostřednictvím veřejných nebo vládních institucí).

Ve smíšené ekonomice se tak na ekonomickém řízení podílí nejen soukromé instituce, ale též instituce veřejné (státní nebo municipální). Ekonomické činnosti podléhají dvoukanálové koordinaci prostřednictvím trhu a též prostřednictvím regulačních příkazů a fiskálně regulačních podnětů. Trh koordinuje prostřednictvím cen, zisku a ztrát, stát zasahuje prostřednictvím daňových, výdajových a regulačních opatření.

Nejlepším důkazem pravdivosti výše uvedené myšlenky je faktický význam přikládán veřejnému sektoru. Od narození až do smrti je život jedince a celé společnosti ovlivňován rozmanitými činnostmi veřejných institucí, které lze shrnout do jednoho, byť nesourodého celku – veřejného sektoru.

Činnostmi veřejného sektoru je poznamenána podstatná část života jedinců, neboť velká část činnosti v oblasti zdravotnictví, školství, sociální péče, obrany a bezpečnosti apod. je většinou zabezpečována veřejnými institucemi. Služby těchto institucí jsou buď úplně nebo částečně dotovány z veřejných prostředků. Celá řada dalších institucí působících v odvětví typu pošt, dopravy, energetiky, masmédií jsou buď ve vlastnictví státu (obcí) nebo je jejich činnost silně regulována.

Veřejný sektor vytváří pracovní příležitosti pro část práce schopného obyvatelstva (v některých zemích jde o podstatnou část tohoto obyvatelstva). Veřejný sektor tak ovlivňuje základní makroekonomické veličiny: zaměstnanost, růst, inflaci, vyrovnanost obchodní bilance.

Vymezení podstaty a definice veřejného sektoru úzce souvisí s vysvětlením úlohy státu (obce, města) jakožto ekonomického subjektu. Veřejný sektor je vlastně produktem, výsledkem *veřejné politiky* státu (nebo obcí či měst), jejíž potřeba je objektivně dána různými příčinami: ekonomickými, politickými, sociálními, kulturními, ale i přírodními (ekologickými).

Obecně vzato představuje stát určitou formu organizace lidské společnosti, která je budována na politickém základě a uplatňuje svoji suverenitu na určitém území. Jedná se o celkovou veřejnou moc národa, konstitucionálně organizovanou a vybavenou výkonným aparátem. Stát tvoří veřejné úřady a instituce, jejichž funkce je odvozena z politických procesů a které zohledňují veřejné zájmy v ekonomické, politické a sociální sféře. *Ziskový motiv, ani komerční orientace nehrají při poskytování veřejných statků a služeb určující roli.*

I když názory na nezbytnost realizace veřejné politiky, na stupeň její intenzity, či nástroje se v tržních podmínkách liší a různé teoretické koncepce zastávají rozdílné pozice, v těchto podmínkách můžeme konstatovat, že v nezbytné míře byla tato politika vykonávána vždy a je přítomná ve všech současných demokratických společnostech.

Stát jako hlavní subjekt této veřejné politiky (nikoliv však jediný) vykonává řadu činností, které lze utřídít do následujících skupin:

- legislativní aktivity, jimiž stát garantuje tvorbu a realizaci právních norem a právního systému, v němž probíhají veškeré aktivity jedinců a společností,
- alokační aktivity, jimiž stát produkuje nebo zabezpečuje realizaci určitých statků a služeb,
- regulační aktivity, jimiž stát vstupuje do sféry produkce a spotřeby,
- redistribuční aktivity, jimiž stát zabezpečuje redistribuci příjmů od jedné skupiny obyvatelstva ke druhé z důvodu dosažení větší spravedlnosti ve společnosti.

Podstatnou podmínkou výkonu těchto rozmanitých aktivit je fakt, že stát je vybaven zákonodárnou a výkonnou mocí. V demokratických podmínkách jde o moc, kterou občané dobrovolně delegují na zákonně zvolené zástupce. Tato definice státu umožňuje pochopit jeho možnosti jakožto ekonomického subjektu. Stát vystupuje jako zvláštní ekonomický subjekt, neboť oproti jiným má moc (a rozmanité nástroje) donutit ostatní zúčastněné dodržovat „pravidla hry“, jejichž autorem je vlastně on sám. Může dokonce takto donutit ostatní ekonomické subjekty jednat v rozporu s jejich vlastní užitkovou funkcí.

Stát je representován *státní správou*. V úzkém pojetí jde pouze o souhrn ústředních institucí, zatímco v širším pojetí se obvykle hovoří o *veřejné správě*, kterou lze členit na státní správu a územní samosprávu. Z tohoto důvodu je nutno rozlišovat mezi státním veřejným sektorem a místním veřejným sektorem.

Veřejný sektor je součástí národního hospodářství a spolupůsobí se soukromým sektorem ve všech ekonomických procesech.

I když tržní selhání žádají korekci, není tato korekce prostřednictvím státních zásahů zcela ideálním řešením, neboť i stát může selhat ve své hospodářské politice. V odborné literatuře jsou nejčastěji uváděny tyto příčiny tzv. „vládních selhání“:

- důsledky mnoha státních zásahů jsou komplikované a obtížně předvídatelné, navíc zde existuje problém časového zpoždění zásahu státu,
- vláda má pouze omezenou moc tyto důsledky kontrolovat,
- ti, kteří vytvářejí právní rámec státních zásahů, mají pouze omezenou kontrolu nad jejich realizací v praxi (tam rozhoduje byrokratický aparát na základě zcela odlišných kritérií než je veřejný prospěch),
- navíc ne všichni zvolení zástupci, kteří rozhodují v rámci politického procesu, sledují čistě veřejně prospěšné cíle, ale často jednají ve prospěch nejrůznějších zájmových skupin.

Kritici vládních zásahů shledávají tyto čtyři důvody jako postačující důvod k tomu, aby stát do ekonomiky zasahoval co nejméně. Skutečností zůstává, že problémy, které v ekonomickém systému vznikají, je třeba řešit. Ať tržně, či formou státního zásahu. Obě tyto instituce – jak trh, tak stát jsou instituce nedokonalé. Proto je nutno postupovat podle konkrétních podmínek a vyvarovat se schematických extrémních hodnocení.

V teoretické rovině se zabývá problémy veřejného sektoru *veřejná ekonomika*. Zabývá se analýzou všech důležitých vztahů mezi základními prvky ekonomického systému, ve kterých vystupuje jako jeden z ekonomických subjektů stát.

## 8.4. Veřejné finance ve smíšené ekonomice

Veřejné finance jsou nejčastěji definovány jako peněžní vztahy vznikající v souvislosti s tvorbou, rozdělováním a použitím peněžních fondů spojených s činností veřejných institucí. Jedním ze subjektů vztahů v rámci veřejných financí je vždy stát (město, obec).

Při zkoumání veřejných financí lze vymezit dvě roviny analýzy:

- čistě finanční,
- reálná finanční.

Čistě finanční analýza zkoumá vztahy mezi veřejnými příjmy a veřejnými výdaji, zatímco reálná finanční analýza by se měla zabývat tím, jak veřejné příjmy a výdaje působí na reálné ekonomické subjekty a ovlivňují jejich rozhodování.

Veřejné finance se zakládají na třech základních principech:

- nenávratnosti
- neekvivalence
- nedobrovolnosti.

Co znamená princip **nenávratnosti** veřejných financí? Oproti jiným finančním operacím, kde může existovat návratnost (např. úvěr) nebo alespoň podmíněná návratnost (pojištění), nevzniká v oblasti veřejných vztahů podobný přímý vztah, i když z hlediska globálního vztahu mezi veřejnými příjmy a veřejnými výdaji tato návratnost bezesporu

je. Ale tím, že jednotlivec zaplatí daň, z jeho individuálního pohledu nevzniká žádný nárok na její proplacení.

Další princip **neekvivalence** znamená, že při vzniku konkrétního vztahu v rámci veřejných financí není zřejmý účel platby. Například jednotlivec zaplatí daň, ale v podstatě neví, na jaký účel budou jeho prostředky použity. Navíc nemůže očekávat, že dostane zpět formou veřejných výdajů či programů tolik, kolik odvedl na daních.

A konečně princip **nedobrovolnosti** veřejných financí vyplývá nutně z předchozího principu neekvivalence. To, že v okamžiku vzniku vztahu mezi zúčastněnými subjekty státní finanční orgán nemůže sdělit účel, vede k tomu, aby plnění daňové povinnosti bylo uzákoněno právní cestou a z toho právě vyplývá nedobrovolnost. Záleží samozřejmě na tom, jaká společenská filosofie je akceptována v té které zemi, zda spíše individualistická, či kolektivistická.

Veřejné finance obsahují nejen vztahy, ale i fiskální nástroje realizace veřejné politiky z důvodu tržního selhání. Základní funkce vlády mají svůj odraz v tzv. fiskálních funkcích.

Podle význačného amerického ekonoma R.A. Musgravea lze uvažovat následující základní fiskální funkce státu:

- alokační, spočívající v rozhodování o produkci veřejných statků, resp. o hledání správného poměru produkce tržních a netržních (veřejných) statků v rámci daného rozpočtového omezení. Tyto aktivity můžeme obecně chápat jako *alokační funkci* rozpočtové politiky.
- distribuční, zabývající se distribucí příjmů a statků s cílem dosáhnout stavu, který společnost považuje za spravedlivý – zde hovoříme o *distribuční funkci*
- stabilizační, spočívající v užití výdajové a daňové politiky jako prostředku k dosažení stabilní vysoké zaměstnanosti, rozumné cenové stability a odpovídajícího tempa ekonomického růstu. Ačkoliv alokační funkce vychází ze skutečnosti, že kolektivní (veřejné) statky, na rozdíl od statků privátních, nemohou být poskytovány v rámci tržního systému tj. prostřednictvím transakcí mezi individuálními spotřebiteli a výrobcí. V některých případech cenový systém selhává úplně, zatímco v jiných funguje pouze neefektivně.

Při teoretické analýze v oblasti veřejného sektoru a jeho financování vznikají otázky dvojího typu:

- Jak velký by měla mít objem produkce veřejných statků v daném státě? Které typy veřejných statků by měly být produkovány přímo státními podniky a které by měl stát nakupovat od soukromých firem? Jak by měla vypadat spravedlivá daňová soustava apod.
- Jaké jsou reakce jednotlivých subjektů soukromého sektoru na různá fiskální opatření (např. na změny v daňové struktuře či ve výdajové oblasti)? Jaké jsou rozdíly v efektivnosti státních a soukromých podniků apod.

Otázky prvního typu spadají do tzv. normativní ekonomie, kde jde obecně o problém, jak by ta či ona ekonomická skutečnost měla vypadat, co by mělo být. Co je správné, co je spravedlivé. Pro řešení otázek tohoto typu je základem stanovení jakéhosi *standardu* „dobrého“ fungování, tj. musí dojít ke shodě v otázce, co bude považováno za dobré a co ne.

Je prostě nutno jasně definovat kriteriální systém. (Zkusme aplikovat do podmínek obrany). To však není nikdy snadné. Ani v malé skupině, natož v rámci celého státu. Aplikace takového konceptu je proto v demokratickém státě otázkou především politickou. To znamená, že řada závažných otázek z oblasti veřejných financí – např. změna struktury daňového systému nebo otázka obrany státu, nemůže být považována pouze za odborný problém, který bude (samozřejmě s ohledem na obecné blaho) řešit určitý státní orgán (např. ministerstvo financí nebo obrany). Jde často o normativní problémy, které je možno v demokracii řešit pouze politicky.

Otázky druhého typu, zabývající se analýzou příčin a důsledků různých alternativních ekonomických opatření, zkoumá tzv. pozitivní ekonomie. V jejím rámci je nutno hledat odpověď na otázku, jaké budou důsledky navrhovaných alternativních variant vládních opatření.

## 8.5. Teorie veřejné volby

Na trhu jsou základní ekonomické otázky řešeny spontánně prostřednictvím tzv. „peněžních hlasů“. V alokačním mechanismu založeném jednoznačně na ceně rozhodují jednotlivé ekonomické subjekty. Ve veřejném sektoru je řada jak věcných, tak finančních rozhodnutí oblastí politickou. Trh je zde vyřazen a je nutno volit jiné způsoby rozhodování. Zkoumáním těchto otázek, jejichž pochopení je velmi důležité především pro porozumění praktickým otázkám hospodářské politiky, se zabývá teorie veřejné volby.

Teorie veřejné volby vytváří v analogii k ekonomickému trhu trh politický. Je to politická hra, kde hlavními aktéry jsou voliči, politikové, nátlakové skupiny, byrokracie. Politická hra má svá pravidla a postup.

Tato teorie je významná ve všech oblastech, ve kterých je ekonomický mechanismus rozhodování nahrazen z jakýchkoliv důvodů politickým systémem rozhodování (přímou či zprostředkovanou volbou). Velmi důležité je znát základní teze této teorie právě zabýváme-li se problémy ekonomiky veřejného sektoru a veřejných financí. Jak již bylo ukázáno, existuje řada důvodů pro to, aby se právě zde politický systém rozhodování uplatňoval více než jinde. Jedním z důvodů pro tuto skutečnost je již sama existence veřejných statků, jejichž podstata si logicky vynucuje veřejné rozhodování.

Teorie veřejné volby analyzuje zákonitosti a mechanismus kolektivního rozhodování, to znamená:

- jak se projevují názory jednotlivců na fiskální otázky (daně a výdaje)
- jak se individuální názory transformují do kolektivního rozhodnutí
- jak vlády rozhodují o těchto záležitostech.

Veřejná volba je sama o sobě veřejným statkem, neboť její dopady na voliče jsou nedělitelné. Existují společnosti, které tuto volbu neprovádějí – užitek, blahobyt je v této společnosti nižší než ve společnosti veřejnou volbu provádějící.

Kolektivní rozhodnutí mohou být paretooptimální, mohou mít redistribuční účinky, resp. důsledky, ale mohou být také škodlivá.

Cílem rozhodování každého ekonomického subjektu je dosažení ekonomického optima a blahobytu. Existují různá pojetí optima (tj. nejlepšího možného stavu). Současná ekonomická teorie akceptuje tzv. paretovske optimum, které definuje maximum

blahobytu jako stav, po jehož opuštění není možné změnou výroby nebo směny blahobyt některé osoby zvýšit, aniž by tím současně neutrpěl blahobyt někoho jiného. Existují dvě roviny uvažování o optimu a blahobytu: individuální a společenská.

Existují různé druhy principů veřejného rozhodování:

- jednohlasné shody
- většinového pravidla
- pluralitní
- podle počtu získaných bodů.

Volební proces, jehož problémy se nyní budeme zabývat, se může odehrávat ve dvou základních formách:

- tak, že se na rozhodování podílejí všichni členové skupiny, ve které se volí – tzv. přímá demokracie
- tak, že jsou nejprve zvoleni zástupci (např. poslanci), kteří potom rozhodují za voliče. Jde o obvyklejší případ tzv. zastupitelské demokracie.

Nejjednodušším volebním procesem je volební proces přímé demokracie, kdy je vnechán mezistupeň reprezentantů a rozhodnutí jsou přijímána přímo voliči. Ačkoliv má tento způsob rozhodování v moderních společnostech omezenou platnost, je možno zde ukázat několik základních situací obecného významu. Protože užitek z veřejných statků i náklady spojené s jejich produkcí se týkají všech občanů, nejpřirozenějším pravidlem pro kolektivní rozhodování o jejich alokaci je pravidlo všeobecně přijaté, resp. jednomyslné shody. Proč se toto pravidlo prakticky vyskytuje jen velmi výjimečně, je dáno vadou dvou nevýhod: dosažení shody je extrémně časově náročné, zvláště v početnějších společnostech s různorodým vkusem, proto ztráta času členů společnosti může převážit jejich prospěch z toho, že nikdo není poškozen; pravidlo jednomyslnosti podněcuje strategické chování (prostě řešeno chytračení), které může vést k předstírání falešných preferencí a konečný výsledek značně závisí na vyjednávací síle jednotlivých účastníků.

Zhruba od 17. století se začíná prosazovat jiný model demokratických politických procesů. Většinové hlasování se postupně stává pravidlem rozhodování charakterizujícím demokratické společenství.

Většinové hlasování může být přímé nebo nepřímé. V jednodušším případě přímého hlasování se občané o předmětech rozhodnutí vyjadřují sami – jak tomu bylo např. v athénské demokracii nebo v případech referenda. Častější je většinové hlasování nepřímé v tom smyslu, že občané hlasují, aby zvolili reprezentanta (zákonodárce) a při rozhodování pak hlasují tito reprezentanti.

Určitým zdokonalením většinového pravidla je rozhodnutí založené na předem definované tzv. kvalifikované většině, která je větší než absolutní. V tomto případě vyhrává alternativa, která získá např. 3/5 hlasů.

Ačkoliv je většinové pravidlo pravidlem demokratickým, nelze jej považovat za ideální. Existuje nebezpečí tzv. „tyranie“ většiny a vyvstává tedy nutnost určitých úprav hranic pro většinová rozhodnutí. Tato snaha však může vést k opačnému extrému, tzv. teroru menšiny, kdy se většina podřizuje menšině, protože se obává nařčení z porušování práv menšin. To je problém právě nejvyspělejších demokracií.

## 8.6. Veřejné výdaje

Veřejné výdaje jsou jedním z nástrojů, pomocí kterého vláda stanovuje proporce mezi privátním a veřejným sektorem. Veřejné výdaje zahrnují na ústřední úrovni tzv. vládní výdaje a transferové platby. Vládní výdaje jsou výdaje související s realizací základních funkcí vlády na všech jejích úrovních. Jde o výdaje na nákup statků a služeb či na jejich přímou produkci v rámci veřejného sektoru. Transfery souvisí se zabezpečením redistribuční fiskální funkce a představují jednostranný pohyb prostředků z rozpočtu k jednotlivcům. Proti transferovým platbám není žádné ekonomické plnění.

Výše veřejných výdajů není libovolná. Stejně jako každý jiný ekonomický subjekt, má i stát určité limity. V daném případě jde o tzv. vládní rozpočtová omezení, která souvisí s daňovou únosností.

Při studiu problematiky veřejných výdajů je nutno akcentovat několik základních otázek:

- určení objemu veřejných výdajů
- určení struktury veřejných výdajů
- efektivnost veřejných výdajů.

Je zřejmé, že odpovědi na tyto otázky nejsou jednoznačné, jsou předmětem politické i veřejné diskuse a většinou závisí na politické příslušnosti jednotlivých ekonomů.

Dlouhodobé analýzy veřejných výdajů ve většině vyspělých zemí ukazují na neustálý růst veřejných výdajů. Již před 105 lety předpokládal ekonom Adolph Wagner dynamický rozvoj veřejného sektoru v souvislosti s hospodářským rozvojem civilizace. Svá tvrzení formuloval do tzv. „zákonité“ tendence růstu veřejných výdajů do ekonomiky a růstem důchodu na hlavu. Později byla tato tendence označována jako Wagnerův zákon.

Pokud budeme sledovat vývoj veřejných výdajů v absolutních ukazatelích, výše uvedené tvrzení se ukáže jako pravdivé. Vypovídací schopnost je však zkreslována následujícími faktory:

- inflací
- demografickými změnami (absolutními, tj. zvyšování počtu obyvatel, ale i strukturálními, tj. změnami počtu osob v jednotlivých věkových kategoriích).

Větší vypovídací schopnost mají ukazatele relativní, vztahující objem veřejných výdajů k určitým veličinám, např. podíl veřejných výdajů na hrubém domácím produktu (HDP) v procentech. Ve 30. letech 20. století činil tento podíl ve většině západních ekonomik 7–15 % HDP, v letech 1950–1960 dosáhl výše 25–30 %. V období let 1970–1990 se zvýšil podíl na 30–60 %.

Veřejné výdaje nejsou fixní veličinou. Na jejich velikost působí řada faktorů. Někteří autoři pro potřeby přesnější klasifikace faktorů zkoumají odděleně faktory ovlivňující velikost transferů a faktory ovlivňující velikost vládních nákupů zboží a služeb. Dále uváděné faktory toto členění neuvažují.

Mezi hlavní příčiny rostoucího objemu veřejných výdajů patří:

- změny populace
- technologické změny

- inflační vlivy
- demonstrační efekt
- politické a sociální aspekty

**Demografické změny** ovlivňují velikost veřejných výdajů dvěma způsoby. Jednak dochází k absolutnímu zvyšování počtu obyvatelstva (ve vyspělých zemích nikoliv díky přirozenému přírůstku, ale v důsledku zvyšujícího se počtu imigrantů) a jednak dochází ke změně v demografické struktuře obyvatelstva. Zvyšuje se počet lidí v poproduktivním věku. Nároky na veřejné výdaje jsou u této skupiny obyvatelstva značně vysoké (z důvodu větší nemocnosti, sociálního zabezpečení nebo sociální péče).

**Technologické změny** mohou ovlivnit podíl veřejných statků v efektivní skladbě celkového produktu. Ke změně produktu dochází díky změnám výrobních procesů. Důsledkem těchto změn je pak snižování nebo zvyšování významu statků, které by vláda měla zabezpečovat (např. změny ve zbrojní technologii mohou znamenat zvýšení výdajů na obranu a bezpečnost, vynález spalovacího motoru a rozšíření jeho použití znamenalo nárůst veřejných výdajů na výstavbu silnic apod.).

**Inflace** jako faktor růstu veřejných výdajů vede k následnému zvýšení nákladů na veřejné statky. Platí, že míra inflace v cenách vstupů nebo statků nakupovaných veřejným sektorem je vyšší než u statků soukromých. Navíc na straně nabídky veřejných statků se projevuje tzv. Baumolův zákon, který tvrdí, že náklady na jednotku výkonu ve veřejném sektoru se stále zvyšují. Pro částečné vyloučení vlivu inflace je vhodné porovnávat veřejné výdaje ve stálých cenách.

**Demonstrační efekt** vyplývá z toho, že občané jednoho státu porovnávají svou životní úroveň a míru poskytování veřejných statků a služeb s ostatními zeměmi. Každá země zajišťuje jiné množství poskytovaných veřejných statků, jinou úroveň služeb. Je prokázáno, že existují určité tendence následovat ostatní země v množství poskytovaných veřejných statků a služeb z důvodu nátlaku obyvatelstva, ale i z vlastní iniciativy vlády. Tento fakt se pak odráží ve vyšších nárocích na velikost veřejných výdajů.

**Politické a sociální vlivy** – někteří ekonomové se domnívají, že tento faktor je nejdůležitějším činitelem růstu veřejných výdajů. Mimo jiné je možno tento faktor vysvětlovat změnami v sociální filosofii státu, posilováním fiskálních funkcí (hlavně redistribuční funkce), kopírováním sociální politiky nejvyspělejších zemí (viz demonstrační efekt), samotnou podstatou kolektivního rozhodování. V této souvislosti se často uvádí pojem *fiskální iluze*, tzn., že průměrný občan nezná strukturu daňové soustavy, neví, na co jsou vybrané prostředky využívány, nemá představu o velikosti státního rozpočtu, a pojem *jezdci z donucení*, tzn., že prostředky získané od „všech“ jsou redistribuovány ve prospěch určité skupiny lidí.

Mnohé úvahy a teorie jednotlivých ekonomů zabývajících se růstem veřejných výdajů vycházejí z preference některého z výše uvedených údajů.



## 8.7. Efektivnost veřejných výdajů

Názory ekonomů na efektivnost veřejného sektoru nejsou jednotné. Řada ekonomů tvrdí, že je vhodné hovořit spíše o neefektivnosti, někteří se domnívají, že efektivnost v rámci veřejného sektoru je politickou, nikoliv ekonomickou záležitostí. Samotný pojem efektivnost svádí k různým výkladům. Podle uznávaných přístupů k efektivnosti můžeme rozlišit dvě základní složky: účelnost a hospodárnost. Účelnost znamená schopnost splnit (za pomoci veřejného opatření) určitý cíl. Hospodárnost sleduje, s jakými náklady je možno sledovaného cíle dosáhnout.

Verejný sektor se potýká s problematikou neefektivnosti především z těchto důvodů:

- neoprávněného zařazení určitého projektu do veřejného sektoru,
- alokační neefektivnosti,
- produkční neefektivnosti.

Neoprávněné financování projektu z veřejných prostředků znamená, že privátní sektor by daný statek nebo službu zajistil s nižšími náklady. Alokační neefektivnost nastává tehdy, když není zvolena správná varianta. Produkční neefektivnost znamená, že v rámci veřejného sektoru existuje efektivnější způsob, jak dosáhnout zadaného cíle s nižšími náklady.

V rámci veřejného sektoru je třeba uvažovat i jeho vliv na ekonomické a společenské okolí. Verejný sektor se může stát zdrojem makroekonomické neefektivnosti v případě, že důsledky fiskální politiky a jejich dopad nebudou správně odhadnuty. Nedostatečná analýza dopadů veřejných výdajů se pak může stát příčinou redistribuční neefektivnosti.

Nalezení optimálního rozpočtu je spojeno s řadou problémů. Jedním z nich je nemožnost ocenění veřejných statků a externalit. Veřejné statky, jejichž poskytování je spojeno s veřejnými výdaji, jsou v zásadě statky netržní, což znamená, že nejsme schopni určit výši výdaje potřebného k poskytnutí určitého veřejného statku. Sestavení rozpočtu znamená ocenění všech uvažovaných veřejných projektů a na základě optimálního výběru sestavení rozpočtu.

Ekonomická analýza veřejných výdajů si klade za cíl objasnit společensky poměřované ekonomické náklady a přínosy projektů majících veřejný charakter. V základě každé analýzy figurují kritéria efektivnosti a spravedlnosti, tzn., že rozhodnutí o tom, kterou z variant zvolíme, je především otázkou kompromisu mezi efektivností a spravedlností. Jaký je postup při výběru?

**Identifikace potřeby** zakládá nutnost veřejného výdaje, tj. zodpovězení otázek:

**PROČ** se veřejný výdaj uskutečňuje (proč dochází k financování z rozpočtu, zda-li je důvodem tržní selhání v dané oblasti, nebo jsou-li důvodem redistribuční záměry vlády) a **JAKÉHO** cíle má být dosaženo.

**Nalezení alternativních možností**, které vedou k dosažení stanovených cílů, přičemž možná řešení jsou v rámci:

- dotační a daňové politiky
- státní produkce
- státní regulace

**Rozbor jednotlivých variant z hlediska efektivity.** Důležitým momentem tohoto kroku je zhodnocení míry ekonomické efektivity, tj. určení nákladů na dosažení žádoucího efektu. V této oblasti existuje celá řada použitelných metod, např. metoda nákladů a výnosů apod.

**Zhodnocení jednotlivých variant z pohledu splnění zadaných cílů.** Zde je nutné stanovit ukazatele, pomocí nichž je možno kvantifikovat míru splnění cílů, tzn. zhodnotit úspěšnost průběhu realizace. Nevhodně zvolené kritérium může znehodnotit veřejný výdajový program nebo může přinést nežádoucí efekty.

**Zhodnocení společensko–politických souvislostí.** Tento aspekt může vést k tomu, že předkladatel určitého veřejného projektu proklamuje z důvodu politické přijatelnosti jiný cíl než ten, který bude výdaj plnit.

Výše veřejných výdajů je určitým způsobem limitována. Jestliže známe sumu prostředků určených na veřejné výdaje, musíme být schopni tuto částku správně alokovat, tj. ve správném objemu a struktuře přidělit jednotlivým odvětvím veřejného sektoru a v rámci odvětví rozdělit přidělené množství prostředků mezi různé typy veřejných projektů.

## 8.8. Obrana – součást veřejné ekonomiky státu

Obrana je jedním z nemnoha příkladů veřejného statku. V teorii veřejných statků existuje možnost, jak určit množství prostředků vynaložených na veřejný statek – jednoduše tak, že se zeptáme jednotlivců na to, kolik jsou ochotni za jeho dodatečnou část zaplatit, jaký prospěch budou mít z dalších výdajů dílčího veřejného programu navíc. Naneštěstí to nelze učinit s obranou. Většina z nás totiž neví, kolik ochrany navíc si za dodatečný peníz vlastně kupuje. Při vyjádření užítku, který získáme z dalších výdajů, se nutně spoléháme na odhady vojenských expertů. Ale i oni mají přirozený sklon stranit zvýšení výdajů na služby za něž jsou odpovědni.

Spoléháme se na experty při posuzování nákladů jednotlivých programů (zbrojních systémů), na jejich mínění, čeho může program, pokud je úspěšný, dosáhnout a na to, jak posuzují reakci jiných zemí na naši realizaci tohoto programu. Pochopitelně, že i kdyby byli experti schopni poskytnout spolehlivé odhady počtu životů, které by jednotlivé programy mohly zachránit za různých eventualit a odhady pravděpodobnosti těchto eventualit, nebylo by to dostačující pro kvantitativní odhad hodnoty programu: musíme vědět, jak určit hodnotu lidského života v penězích. Ale dokonce i když se nezdráháme tak učinit, je nanejvýš těžké přijít s nějakým číslem, které by bylo obecněji akceptováno. A pokud uvážíme, že je v sázce přežití našeho národa a způsobu života, potom by mělo být zřejmé, jak složité je určení peněžních hodnot jednotlivých programů. I přes uvedené obtížnosti má ekonomie významnou roli při analýze výdajů na obranu.

### 8.8.1. Organizace obrany

Ti, kteří jsou odpovědni za rozhodování v otázkách vojenských výdajů a forem, jakými si vláda zajišťuje potřebné statky a služby, mají zásadní vliv na efektivity, s níž jsou peníze na obranu investovány. V této oblasti jsou zpravidla zkoumány následující problémy:

- jaká by měla být role civilních odborníků oproti vojenským expertům při utváření obranné politiky,
- jak přispívá dosavadní praxe vojenského zajišťování dodávek k neefektivnosti,
- jak by armáda měla získávat lidi, které potřebuje.

## Civilní kontrola

Existuje neustávající spor o rozsah, v jakém by se civilisté měli podílet na rozhodování o vojenských otázkách. Nabízí se hned několik důvodů pro podporu větší kontroly civilisty. Prvním je, že se každá složka armády snaží prosazovat svoje vlastní zájmy. Dokonce i uvnitř každé složky armády se mohou zavedené zájmové skupiny bránit novému vývoji, pokud oslabuje jejich pozice.

Obhájci civilní kontroly věří, že pouze silný ministr obrany může sehrát zásadní roli při objektivním hodnocení důvodů alternativních požadavků na finanční zdroje. Ti, kteří se staví proti civilní kontrole, se domnívají, že se civilistům nedostává odbornosti a zkušeností, s nimiž by mohli rozhodovat o vojenských věcech.

## Zajišťování obrany

Ministerstvo obrany nakupuje velkou část statků od soukromých dodavatelů. Většina těchto obchodů však neprobíhá v prostředí konvenčního konkurenčního trhu, kde by bylo velké množství prodávajících a kupujících. Je zde jediný velký zákazník – stát (vláda, resort) a na druhé straně je několik (často jen velmi málo) potenciálních dodavatelů.

Aby si vláda (resort) zajistila nejlepší cenu pro svou zakázku, často se uchyluje k přijímání konkurenčních nabídek. Různí dodavatelé sdělí, za jakou cenu jsou ochotni žádané zboží nebo služby dodat a vláda (resort) koupí od toho, kdo je nejlevnější. Často však dochází k výraznému překročení nákladů – tj. náklady přesáhnou to, co původně výrobce odhadoval. Někdy jsou smlouvy o dodávce uzavřeny tak, že se o tyto náklady dělí vláda se soukromým dodavatelem – tzv. kontrakty s podílem na nákladech. Ale i když kontrakt explicitně neformuluje podíl jednotlivých stran na překročených nákladech, vláda mnohdy stejně absorbuje celé nebo alespoň částečné dodatečné náklady. Dodavatel může tvrdit, že překročení ceny je výsledkem změn specifikace projektu. Takové změny jsou téměř vždy spojeny s vývojem nových zbraní, zvláště když vývoj trvá několik let a je velmi složité odhadnout rozsah, v jakém je překročení ceny způsobeno změnami v projektu. V jiných případech soukromý dodavatel jednoduše řekne, že není v jeho silách splnit kontrakt bez dalších finančních zdrojů. Vláda má potom na vybranou, zda přijít o vše, co až dosud zaplatila, nebo vyjednávat s dodavatelem způsob urovnání. A i když by se vláda soudila s dodavatelem o porušení kontraktu, zpoždění ve vývoji a nevyužívání zbraní by se mohlo velmi prodražit.

Armáda je často kritizována za svůj přístup k zajišťování dodávek. Neustále se opakující překračování dohodnutých cen znamená, že veřejnost, resp. její nejvyšší zástupci nemají odpovídající představu o ceně zbraně, systému atd. v době, kdy se zavazují k její koupi. To také znamená, že vláda zřídka ví, zda ve skutečnosti uzavřela kontrakt s nejlevnějším výrobcem. Jediné co ví je, že uzavřela kontrakt s firmou s nejnižší nabízenou cenou.

Jaké jsou příčiny překračování cen? Chyby v odhadu nákladů se obecně vyskytují v případě výroby nových zbraní. Ale proč by tyto chyby měly být stranné? Jinými slovy, proč by zde měla být tendence systematicky podceňovat náklady? Částečná odpověď souvisí s principem výběru podle konkurenčních nabídek. Potenciální dodavatelé vědí, že musí přijít s nejnižší cenou, aby zvítězili. Systém, kdy se obě strany kontraktu podílejí na překročených nákladech znamená, že trest za příliš nízké nabídky je relativně malý. Ale naopak je potrestán každý, kdo dá příliš vysokou nabídku, protože kontrakt nezíská.

Ovšem systém společně hrazených nákladů má i další nevýhody kromě omezení trestu za podhodnocení nabízené ceny: vítěz kontraktu je jen málo stimulován k efektivnosti. Dokonce některé kontrakty jsou stanoveny tak, že vláda zaplatí jakékoliv náklady plus, řekněme i 10 % navíc. Takový kontrakt stimuluje dodavatele k neefektivnosti: čím více firma utratí, tím více dostane od vlády. Proč se tedy vláda (resort) podílí na hrazení překročených nákladů přes všechny tyto samozřejmé nevýhody?

Částečný důvod společného hrazení nákladů je v nejistotě vlastní vývoji nových zbraňových systémů. To nejlepší, co může firma učinit, je odhadnout tyto náklady. Pokud by se použily kontrakty s pevně stanovenou cenou, dodavatel by musel nést značné riziko. I kdyby byl velmi efektivní, je zde stále určitá šance, že ho během vývoje systému potkají těžkosti, které by zvýšily náklady nad pevně stanovenou cenu. V takovém případě by firma mohla zaznamenat enormní ztráty. Pokud mají firmy averzi k riziku a trvají na tom, aby za něj byly kompenzovány, potom nabídnou vyšší cenu, protože ta bude zahrnovat jak skutečné náklady, tak poplatek za riziko. Vláda je v pozici, kdy může lépe nést riziko. Tím, že přistoupí na společné hrazení překročených nákladů, odčerpá většinu rizika, ale současně redukuje stimuly k efektivnosti.

I přesto, že se jedná o podstatné důvody pro užívání kontraktů se společným hrazením nákladů, někteří kritikové namítají, že jsou ve hře ještě jiné síly, když vláda přistupuje na hrazení části nebo celých překročených nákladů. Velký počet armádních důstojníků, poté co z armády odejdou, získává postavení v soukromém průmyslu, zvláště u dodavatelů vojenské techniky. Kritikové tvrdí, že je to pádným důvodem pro důstojníky (když jsou ještě v armádě), aby se snažili vyjít vstříc požadavkům vojenských dodavatelů.

## **Povinná versus dobrovolná služba v armádě**

Vlády často získávají pracovní sílu pro vojenskou službu způsobem zcela odlišným od jiných zaměstnavatelů: nutí mladé muže ke službě v armádě. Většina zemí se uchyluje k povinným odvodům v době války, ale mnoho z nich používá tento přístup i v době míru.

Skutečnost, že musí být občané nuceni k tomu, aby šli do armády, znamená, že plat, který dostávají (pokud o něm lze vůbec hovořit), je nižší než „tržní“ mzda za obdobný druh činnosti. Na povinný odvod se tedy může nahlížet jako na vybírání daní od určité skupiny populace. Tato daň je nerovnoměrná a je příčinou neefektivnosti. Je nerovnoměrná, protože je uvalena jen na vybrané jedince, fyzicky zdatné muže ve stanoveném věkovém rozmezí s možnostmi různých výjimek.

Povinné odvody jsou příčinou dvou neefektivností. Pro některé jedince jsou náklady příležitosti – vyjádřené v ušlé mzdě – služby v armádě mnohem nižší než pro jiné. (To znamená, že by jejich produktivita v jiných zaměstnáních byla mnohem nižší). Trh vykonává důležitou funkci – alokuje pracovníky s různými schopnostmi na pracovní

místa, kde je možné jejich nejproduktivnější využití. U povinného odvodu se neberou v úvahu náklady příležitosti každého jedince. Dopad daně na některé z nich je tedy mnohem větší než na druhé. Za druhé, povinné odvody mají za následek, že armáda neuvažuje plné náklady alternativních programů. Protože díky povinným odvodům je cena lidské práce nižší, než by tomu bylo, kdyby se platily požadované mzdy najatým pracovníkům. Armáda tak nemusí používat patřičný podíl práce lidí a strojů.

Zastánci povinných odvodů mají proti dobrovolné službě také několik důvodů. Především jsou předmětem jejich zájmu nerovnosti spojené s dobrovolnou službou. Poněvadž pro chudé občany (s omezenými alternativami jiných pracovních příležitostí) bude atraktivnější sloužit v armádě, ponese břemeno případné války především oni. Ti, kdo sdílí tento pohled, zastávají názor, že určitá práva a povinnosti by neměly být rozdělovány podle postavení na trhu. Bojovat za svou vlast a riskovat život patří mezi povinnosti všech občanů.

Za druhé, odpůrci dobrovolné služby se zajímají o efektivnost armády. Jestliže pouze ti, jejichž náklady příležitosti jsou nízké, slouží v armádě, potom je nanejvýš pravděpodobné, že i její kvalita bude nízká. Samozřejmě existuje jednoduché řešení tohoto problému: jakýkoliv zaměstnavatel je vystaven podobné situaci a reaguje na ni zvýšením mezd až do bodu, kdy si může vybrat z uchazečů tu kvalitu, kterou si přeje. Ale jestliže je vedení státu tak krátkozraké, že nedokáže přidělit dostatečné zdroje na mzdy v armádě, pak je zřejmé, že národní obrana bude trpět nedostatkem kvalitních zaměstnanců. Nutno však podotknout, že kvalitu dobrovolníků může výrazně zvýšit vysoká úroveň nezaměstnanosti mládeže.

### 8.8.2. Analýza efektivnosti nákladů

Jedním ze způsobů, kterým se ministerstvo obrany může pokusit zvýšit efektivnost využití výdajů na obranu, je využívání analýzy efektivnosti nákladů. To zahrnuje detailní srovnání alternativních programů, které dosahují přibližně stejného cíle.

Jeden z příkladů analýzy efektivnosti nákladů byl sestaven Williamem Kaufmanem, ekonomem na MIT a Brookingsově ústavu. Uvažoval problém, jak se nejlépe připravit na sovětskou ofenzívu vedenou současně ve střední Evropě a Perském zálivu. Odhadl, že by bylo pravděpodobně potřeba dopravit během 30 dnů 800 000 tun materiálu do každé ohrožené oblasti. Dále odhadl, že možnosti současné vzdušné přepravy nejsou vyšší než 200 000 tun. V roce 1984 obsahoval rozpočet USA požadavek na padesát letounů C-5B v hodnotě 6,4 miliard dolarů. Tím by se mohla zvýšit kapacita o 70 000 tun, ale stále by zůstalo nekrytých 530 000 tun. Kaufman tvrdil, že z hlediska efektivnosti nákladů na dopravu materiálu by bylo vhodnější postavit rychlé dopravní lodě. Vypočítal, že třicet dvě takovéto lodě by společně s devíti již existujícími mohly dopravit požadovaných 800 000 tun do 30 dnů.

Podobně existovaly v USA alternativy, jak zajistit způsobilost k druhému úderu, aby Spojené státy byly schopné odvetu po nečekaném napadení. Byla možnost vybudovat nový raketový systém MX nebo rozšířit stávající raketový systém Polaris umístěný na ponorkách. Pro každý systém bylo možno odhadnout, kolik raket by bylo zničeno při prvním úderu Sovětského svazu. Bylo možno spočítat náklady – řekněme na megatunu kapacity odvetného úderu – pro každou alternativu. Nejefektivnější z nich z hlediska nákladů je ta, která dosahuje nejnižší hodnoty.

## Víceúčelové zbraně

V mnoha případech mají zbraňové systémy víceúčelové využití. Kapacita vzdušné dopravy má jedinečnou hodnotu u okamžité přepravy malých tonáží na místo vzdálené bojové operace. Avšak Kaufman tvrdí, „že to je jen těžko argument pro rozšíření dopravních kapacit letectva, protože stejného efektu může být dosaženo jednotkami rozmístěnými v Evropě a Arabském moři a předem zajištěním obou bojišť – která již existují – v kombinaci se současnou vojenskou vzdušnou dopravou“.

Podobný problém vyvstal při diskusi o návrhu letectva na nový bombardér B-70, který se měl stát hlavním bombardérem USA namísto B-52. Jeho prvořadým úkolem bylo svrhnout atomové bomby na předem stanovené cíle. McNamara zastával názor, že ke stejnému záměru a za nižších nákladů mohou být použity rakety. Tvrdil, že rakety mají určité přednosti: k dosažení většiny cílů potřebují méně času (mezi 15 až 30 minutami oproti 2 až 3 hodinám) a bombardéry jsou na zemi zranitelnější než rakety Minutemen v podzemních silech nebo mobilní rakety Polaris umístěné v ponorkách.

Žádné dva obranné systémy nejsou nikdy identické a navrhovatelé bombardérů prohlašovali, že mohou lépe plnit jiné funkce než rakety. Zvláště generálové letectva, kteří obhajovali B-70, tvrdili, že bombardér může oproti raketě být použit i k průzkumu. To by mohlo umožnit efektivnější zničení sovětských raket, které by přečkaly počáteční úder USA. Předpokládejme, že by B-70 umožnil zneškodnit všechny mezikontinentální balistické rakety, ale nebyl by schopen zničit rakety odpalované z ponorek. Nákupem bombardérů B-70 by časté snížení ztrát na životech bylo malé: za předpokladů, kdy by USA zaútočily jako první, by se množství zabitých Američanů snížilo z 60–90 milionů na 45–75 milionů. Za předpokladu, že by první úder učinil SSSR, by byl počet zabitých redukován z 80–150 milionů na 70–135 milionů. McNamara tvrdil, že i za těch nejlepších okolností má druhotné posláním bombardérů B-70 omezenou hodnotu, která se nevyrovná odhadované ceně 10–15 miliard dolarů.

## Alternativní scénáře

Uvedené příklady ilustrují druh analýzy, která je zásadní při odhadech hodnoty zbraňových systémů. Důležitou částí této analýzy je uvádění alternativních scénářů – např. útok na jedné frontě s konvenčními zbraněmi s určitým varováním, útok na jedné frontě bez varování, útok na dvou frontách bez varování s konvenčními zbraněmi nebo atomový útok. Pokoušíme se zjistit, jak by nový zbraňový systém nebo zvýšené výdaje mohly ovlivnit výsledek každého ze scénářů. Např. můžeme spočítat dodatečnou kapacitu odvetného úderu nového systému. Můžeme tak vypočítat dodatečný počet jednotek, které bychom měli přepravit apod.

Tak může být jeden systém efektivnější pro jeden scénář, zatímco jiný systém pro nějaký jiný scénář. Tím, že nakoupíme oba systémy, zvýšíme způsobilost ochrany, ale to je stěží uspokojivá odpověď: potřebujeme konkrétní odhad pravděpodobnosti alternativních scénářů a následků pro každý z dodatečných výdajů na obranu. Teprve potom jsme schopni posoudit, kolik finančních prostředků dostačuje.

## Substituční vztah při alokaci finančních zdrojů na obranu

K tomu, abychom zjistili, že se neplýtvá finančními zdroji na obranu, můžeme vzít na pomoc analýzu efektivnosti nákladů. Ale existují mnohá rozhodnutí, kdy má tento přístup pouze omezenou použitelnost. Otázka, která se neustále vrací, je, jaká část prostředků na obranu by měla být věnována na přípravu konvenční války. Můžeme dosáhnout významného růstu obranyschopnosti proti konvenčnímu útoku (zvýšením výdajů na konvenční zbraně) na úkor snížení obranyschopnosti proti jadernému útoku. S omezeným množstvím zdrojů obecně nemůžeme získat kvalitnější jeden typ obrany, aniž bychom neobětovali něco z toho druhého. Různí jedinci mohou preferovat odlišné body na této hraniční křivce možností v závislosti na jejich pohledu na pravděpodobnost obou typů válek.

## Některé problémy při alokaci výdajů na obranu

### Porovnání cílů a prostředků

Velmi často se při diskusích o obraně zaměňují cíle za prostředky. Získání rozličných zbraňových systémů by nemělo být považováno za cíl sám o sobě, ale za prostředek k dosažení určitých obranných záměrů – např. zničení určité části arzenálu protivníka v případě jeho prvního úderu. V tomto výpočtu není nejlevnější raketový systém nutně nejefektivnější, např. předpokládejme, že rakety Polaris na ponorkách jsou dvakrát tak drahé jako rakety umístěné na zemi. Během prvního úderu je zničeno 75 % pozemních raket a žádná z raket Polaris. K tomu, abychom mohli použít jednu z raket umístěných na zemi, musíme postavit čtyři takovéto rakety. Proto jsou skutečné náklady na rakety Polaris poloviční než na pozemní rakety.

### Výpočet úplných nákladů

Často bývá výčet nákladů spojených s obranným systémem neúplný. Ty nezahrnují pouze náklady na výzkum a vývoj, ale i výdaje na obsluhu a údržbu obranného systému. Pokud nemáme informaci o úplných nákladech, je velmi složité dělat efektivní rozhodnutí. Může se zde pak projevit strannost vůči projektům s nižšími kapitálovými náklady, avšak s vyššími náklady na obsluhu a údržbu.

### Inovace tažené novými technologiemi

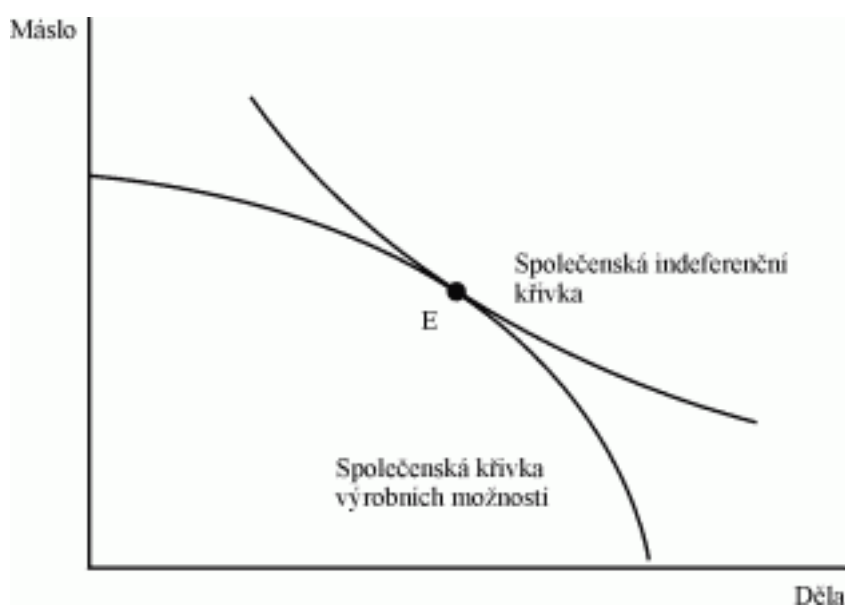
Většina představitelů velení armády si zákonitě přeje mít nejmodernější zbraně. To se mnohdy stává samotným cílem. Nové obranné systémy jsou vyvíjeny, aby využily nových technologických objevů a staré zbraně mohou jít jednoduše do šrotu, protože jsou dostupné pokročilejší zbraňové systémy. Ekonomové namítají, že novější zařízení není nutně efektivnější z hlediska nákladů. Otázka, zda a kdy vyřadit staré technologie, by měla být řešena ve vztahu ke kompletnímu souboru cílů obrany. Nejnovější zařízení nemusí být ani tak spolehlivá a mohou vyžadovat i větší výdaje na údržbu.

## 8.9. Kolik je „dost“ na obranu?

Řešení uvedené otázky je ještě složitější než problém alokace daného rozpočtu na obranu. Utrácíme na obranu příliš mnoho? Vydáme-li více peněz na obranu, můžeme zvýšit

šanci na přežití v případě úderu protivníka a můžeme tak snížit i pravděpodobnost útoku.

Zde se zajímáme o systematický přístup k rozhodování o množství finančních prostředků na obranu. Je to tradiční výběr mezi děly (obranou) a máslem (ostatní statky) představovaný hranicí výrobních možností, jak je zobrazeno na následujícím obrázku. Je možné získat více obrany, ale jen pokud obětujeme část ostatních statků. Indiferenční křivka představuje kombinaci děl a másla, kdy je společnost nerozhodná ve výběru mezi nimi. Společnost si přeje obětovat určité množství másla za více obrany. Jak se vzdáváme více másla, získáváme větší a větší přírůstky v obraně, které nás nechávají indiferentními. Vyšší indiferenční křivky (poskytující více másla a děl) pochopitelně reprezentují vyšší hladinu blahobytu. Jeho nejvyšší dosažitelná hladina je v bodě E.



Obrázek 8.1: Hranice výrobních možností společnosti, kde je indiferenční křivka tangentou k hranici výrobních možností.

Uvedený příklad je velmi dobrým způsobem uvažování o substitučním vztahu, kterému je společnost vystavena. Naneštěstí nám to není příliš užitečné při hledání odpovědi na naši otázku. Použití tento typ analýzy pro výdaje na obranu vyžaduje, abychom věděli, kolik ochrany navíc získáme ze zvýšení množství finančních prostředků na obranu.

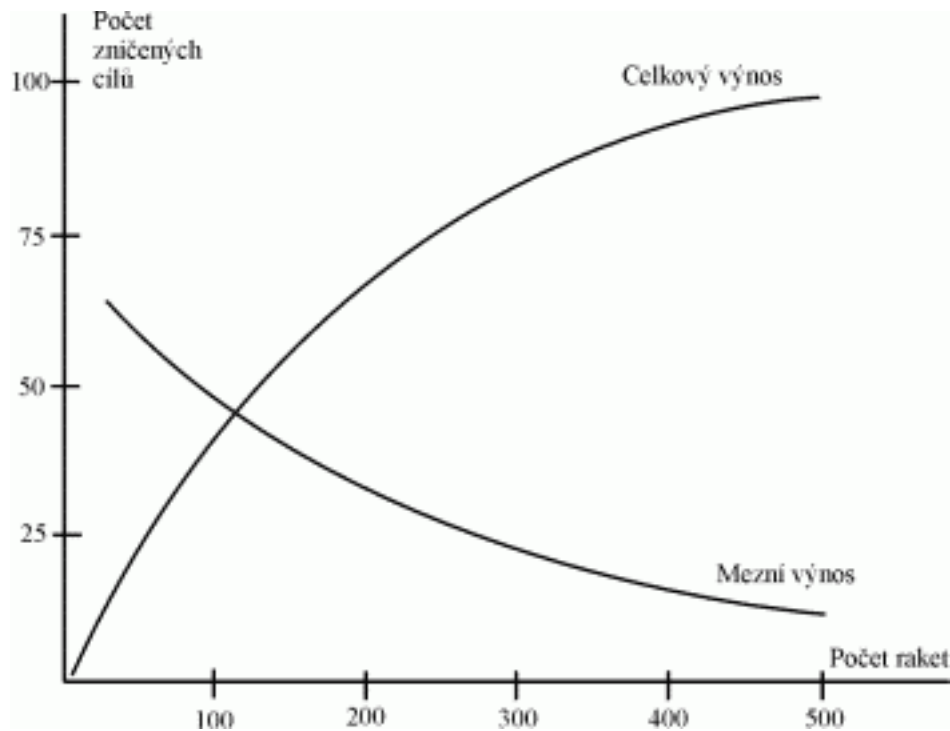
### 8.9.1. Význam marginální analýzy

Při alokovaní daného rozpočtu na obranu je třeba uvážit vliv výdajů na různé cíle obrany. Potřebujeme vědět, kolik dodatečné „ochrany“ získáme např. za další miliardu.

Následující příklad ilustrující marginální analýzu byl sestaven Ch. Hitchem, který byl asistentem ministra obrany za prezidentů Kennedyho a Johnsona. Předpokládejme, že každá raketa má 50 % šanci zneškodnit svůj cíl. Máme 100 cílů, které chceme zničit.

Jestliže vypustíme na tyto cíle 100 raket, dosáhneme očekávání 50 zničených cílů, 200 raket 75 cílů, 300 raket 87 cílů, jak je znázorněno na obrázku. Je zde velmi zřetelný





Obrázek 8.2: Role marginální analýzy v obraně

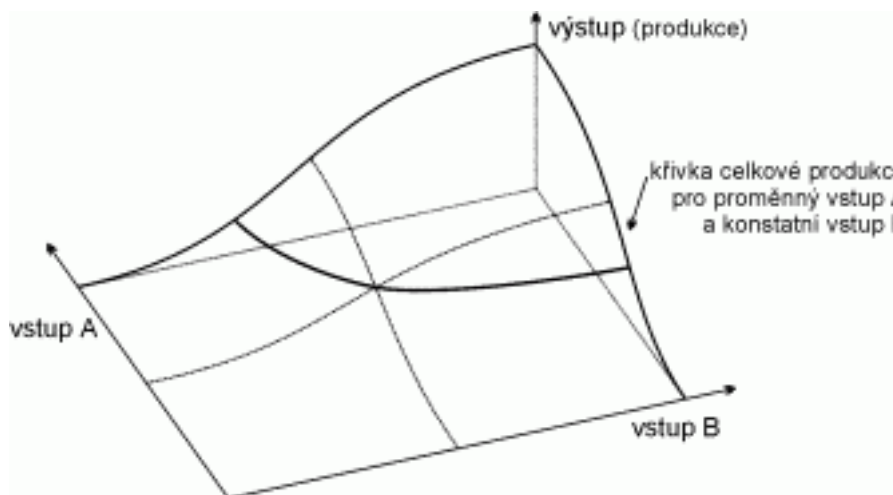
pokles výnosů. Každý cíl může být zničen pouze jednou a některé z raket zasáhnou již zničený cíl. Zatímco prvních 100 raket nám dává 50 zásahů, zvýšení jejich počtu z 400 na 500 znamená nárůst zásahů o 3. Nesmíme si pokládat otázku, zda má cenu vlastnit 500 raket, abychom zasáhli 97 cílů, ale zda mají náklady na 100 dalších raket hodnotu 3 zásahů navíc.

Tuto úlohu ilustrující funkci zákona klesajícího výnosu lze rozšířit pro dva proměnné vstupy (např. pracovníky a stroje) a vyjádřit křivkami ekvivalentní produkce (isokvanty) udávajícími při jaké kombinaci vstupů A a B je dosahováno stejné produkce (obr. 8.3)

Příkladem vojenské aplikace může být ničení cílů s dvěma vstupy – bojové letouny A a pumy B (obr. 8.4). Ze skutečného výsledku kombinace těchto vstupů (zjištěno vyhodnocením účinku bombardování) udávají isokvanty všechny možné kombinace dvou vstupů zajišťující stejnou produkci (např. zničení 100 cílů) – extrémně možno použít až 50 letounů se 100 pumami (2 pumy na 1 letoun) nebo 5 letounů s 500 pumami (100 pum na 1 letoun). Abychom odpověděli na otázku, která kombinace bude při daných rozpočtových prostředcích nejefektivnější, zavedeme do grafu křivky (přímky) stejných nákladů, které udávají všechny možné kombinace nákupu vstupů – v tomto případě relativně 1 letoun = 20 (respektive 50) pum.

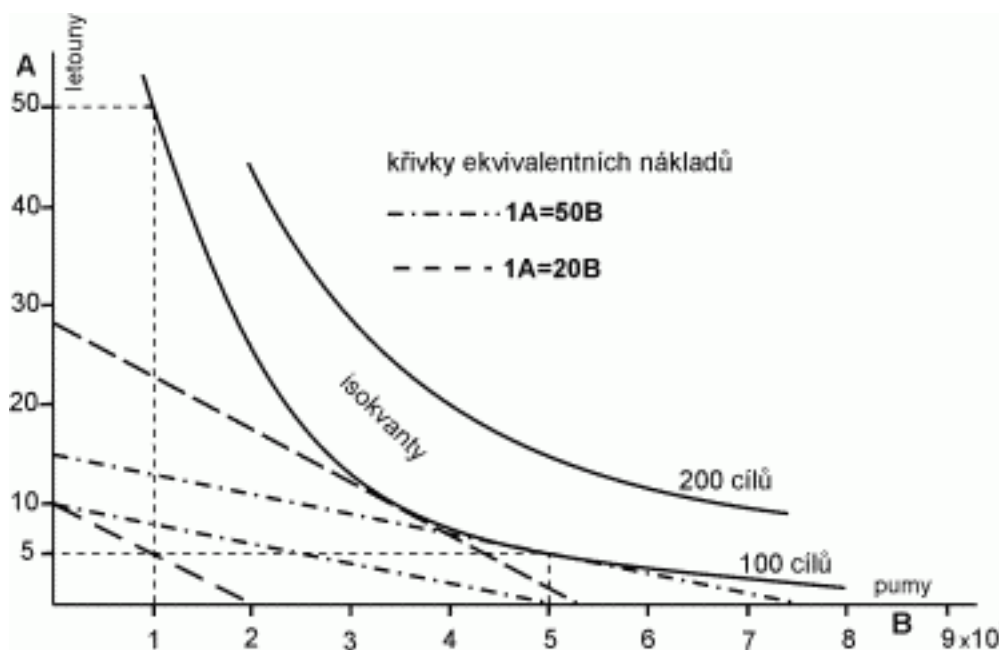
Nejefektivnější (optimální) řešení leží v tečném bodě, ostatní kombinace vstupů jsou dosažitelné, ale neefektivní. Z polohy tečen pro různé cenové relace letounů a pum je zřejmé, že při použití dražších pum se optimální bod posunuje směrem k většímu počtu letounů nesoucích menší počet pum.

Uvedený druh analýzy není jednoduchý. Avšak tím, že vztáhneme výdaje k cílům a ukážeme, jaké jsou výnosy z dodatečných výdajů, máme naději, že jsou naše rozhod-



Obrázek 8.3: Isokvanta pro dva vstupy

nutí o tom, kolik je dost, racionálnější. Při provádění těchto analýz je zvlášť obtížné ohodnotit efekt zastrašení potenciálního útočníka.



Obrázek 8.4: Stanovení optimální kombinace vstupů

### 8.9.2. Zastrásování a závody ve zbrojení

Výše uvedené výpočty jsou provedeny za předpokladu dané velikosti armádních sil protivníka (současné i odhadovaného růstu). Ale podstatným aspektem analýzy obrany je skutečnost, že chování našich protivníků je ovlivněno našimi vojenskými výdaji a to ve dvou podstatných směrech. Za prvé, jestliže vydáme více, potom je pravděpodobné,

že i oni zvýší své výdaje; náš čistý prospěch nemůže být vyjádřen za předpokladu, že oni vůbec nezareagují. Je dokonce možné, že zvýšení výdajů může mít za následek pokles čistého prospěchu: na každou sumu, kterou vydáme, může protivník vynaložit sumu vyšší. Víra v to, že můžeme získat z dalších výdajů, vychází částečně z předpokladu, že protivník nebude schopen nebo si nebude přát plně vyrovnat naše výdaje. Tento předpoklad je však vysoce diskutabilní.

Za druhé ale existuje názor, že naše vojenská síla bude ovlivňovat protivníka i jiným způsobem: bude méně pravděpodobné, že by se odhodlal k nějaké nepřátelské akci. Šance různých scénářů konvenční nebo nukleární války budou ovlivněny našimi vojenskými možnostmi. Tento argument hraje významnou roli při debatách o armádě. Ti, kteří obhajují zvýšení výdajů na armádu, tvrdí, že zlepšení způsobilosti k odvetnému úderu snižuje pravděpodobnost útoku. Kritikové dalšího zvýšení armádních výdajů zastávají názor, že od toho okamžiku, kdy jsme si jisti s velkou pravděpodobností, že dokážeme efektivně zničit protivníka v případě odvetného úderu, další přírůstek k této kapacitě má jen malou dodatečnou hodnotu zastrašení.

### **Problémy ke studiu:**

1. Veřejný sektor a veřejné finance ve smíšené ekonomice
2. Veřejné výdaje
3. Efektivnost veřejných výdajů
4. Obrana jako součást veřejné ekonomiky státu
5. Alokace výdajů na obranu a jejich efektivita

### **Literatura:**

1. HAMERNÍKOVÁ, B. a kol.: *Veřejné finance*, VŠ učebnice. VŠE Praha, 1997
2. KRČ, M. – ODEHNAL, L.: *Ekonomika obrany státu – vybrané kapitoly*. VA Brno, 1998
3. MUSGRAVE, R. A. – MUSGRAVEOVÁ, P. B.: *Veřejné finance v teorii a praxi*. Management Press, Praha, 1994
4. STIGLITZ, J. E.: *Ekonomie veřejného sektoru*. Grada, Praha, 1997
5. STRECKOVÁ, Y.: *Ekonomie veřejného sektoru*. MU Brno, 1998
6. ŠEFČÍK, V. – IVÁNEK, L. – ODEHNAL, L.: *Základy teorie ekonomiky obrany státu*. VVŠ PV Vyškov, 1999

## Seznam tabulek

2.1	Úspěšnost realizace variant výsadku . . . . .	47
2.2	Rozhodovací matice o problému výsadku . . . . .	49
2.3	Možné strategie řešení problému výsadku . . . . .	50
2.4	Rozhodovací matice volby nejvhodnější varianty automobilu . . . . .	51
2.5	Váha důležitosti určená metodou pořadí . . . . .	52
2.6	Výsledky bodování jednotlivých kritérií . . . . .	53
2.7	Výsledné váhy důležitosti kritérií podle bodovací metody . . . . .	53
2.8	Zhodnocení variant metodou pořadové funkce . . . . .	54
2.9	Výpočet komplexního kritéria a stanovení výsledného pořadí metodou pořadové funkce . . . . .	55
2.10	Bodování jednotlivých kritérií podle pětibodové stupnice . . . . .	55
2.11	Ohodnocení variant klasifikační metodou . . . . .	56
2.12	Určení agregovaného kritéria a výsledného pořadí variant klasifikační metodou . . . . .	56
3.1	Prostoj personálu před a po přijetí opatření . . . . .	63
3.2	Pomocné výpočty k provedení testu . . . . .	64
3.3	Matice jednofaktorové analýzy . . . . .	66
3.4	Přehled koeficientů zatíženosti technických oddělení . . . . .	68
3.5	Tabulka pomocných výpočtů . . . . .	68
3.6	Matice dvoufaktorové analýzy . . . . .	70
3.7	Stav PHM ve výcvikovém roce . . . . .	73
3.8	Přehled výsledků letecké jednotky . . . . .	75
3.9	Výpočet charakteristik časové řady . . . . .	76
3.10	Výsledky hodnocení u zkoušek . . . . .	78
3.11	Výpočet klouzavých úhrnů a průměrů . . . . .	79
3.12	Objemy vícepráce při generálních opravách . . . . .	81
3.13	Výpočet hodnot pro konstrukci Z–diagramu . . . . .	82
3.14	Podíl plnění ročního plánu náletu . . . . .	84
3.15	Roční souhrny . . . . .	85
3.16	Výpočet sezónních indexů – „ruční“ korekce . . . . .	85
3.17	Výpočet sezónních indexů – klouzavé průměry . . . . .	86
3.18	Výpočet sezónních indexů . . . . .	87
4.1	Rozdíly mezi projektem a rutinní činností . . . . .	91
4.2	Logický rámec (podle Team Technologies) . . . . .	93
4.3	Jednoduché hodnocení úrovně rizika . . . . .	102
4.4	Doporučená opatření k řízení rizika . . . . .	102
5.1	Sortiment seřazený podle čísel položek . . . . .	120
5.2	Sortiment seřazený podle obratu . . . . .	121
7.1	Teorie „Z“ . . . . .	174
7.2	Doporučení Stuarta R. Clegga . . . . .	176
7.3	Specializace náplně pracovních činností . . . . .	179
7.4	Aktivity personálního managementu . . . . .	181
7.5	Personálně strategické cíle, jejich programy a realizace v personální politice	184
7.6	Ekvivalence mezi Maslowovou hierarchií potřeb a pracovní motivací . .	204

## Seznam obrázků

1.1	Organizace ozbrojených sil jako systém v prostředí [4]	9
1.2	Systém ozbrojených sil v podstatném prostředí	12
1.3	Systém s cílovým chováním	13
1.4	Funkční prvky systému vykonavatel	14
1.5	Typický šestikrokový model	18
1.6	Ukázka části jednoho náhodného průběhu statistického modelu letištního technického zabezpečení [8]	21
1.7	Ukázka prostředí manuální válečné hry	23
1.8	Stanovení výsledku boje (podle The Complete Wargames Handbook)	23
1.9	Příklad modelu organizační struktury pracoviště [10]	24
1.10	Model populace krys na omezeném prostoru [12]	27
1.11	Příklad příčinných vztahů v systému ozbrojených sil	28
2.1	Logickostrukturální schéma rozhodovacího procesu	35
2.2	Klasifikace rozhodování	40
2.3	Schéma proporcí dobře a špatně strukturovaných rozhodovacích problémů	41
2.4	Struktura rozhodovací tabulky	44
2.5	Rozhodovací tabulka pro řízení údržby hydraulického systému	46
2.6	Prvky rozhodovacího stromu	47
2.7	Příklad rozhodovacího stromu procesu střelby na vzdušný cíl	47
2.8	Rozhodovací strom jednoetapového rozhodnutí o výsadku	48
2.9	Dvouetapové rozhodnutí o výsadku	49
3.1	Schéma orientace intervalů přijetí $H_0$	60
3.2	Některé typy časových řad	76
3.3	Vyrovnaní časové řady klouzavými průměry o různé délce úseku	80
3.4	Z–diagram vícepráce při provádění generálních oprav	83
4.1	Přehled procesů projektového managementu	92
4.2	Harmonogram projektu s rozvržením zdrojů	105
4.3	Síťový graf projektu	106
5.1	Bod rozpojení v logistickém řetězci	110
5.2	Různé koncepce logistického řetězce	111
5.3	Průměrná a obrátová zásoba	113
5.4	Schématické znázornění faktorů řízení zásob	114
5.5	Dekompozice hodnot časové řady	115
5.6	Závislost nákladů na velikosti dávky	116
5.7	Důsledky kolísání poptávky a dodací lhůty	117
5.8	Histogram relativní četnosti poptávky	118
5.9	Rozdělení pravděpodobnosti normálního rozdělení	119
5.10	Klasifikace zásob podle obrátu (Paretova křivka)	122
5.11	Viditelnost nákladů v životním cyklu systému [3]	125
5.12	Náklady v životním cyklu systému	125
6.1	Ukazatele jakosti produktu	134
6.2	Karta pro sběr dat	144
6.3	Sekvence lineárního vývojového diagramu	145
6.4	Tvary histogramů a možné vymezené příčiny jejich odchylek	147
6.5	Histogram a způsoblost procesu	148

6.6	Schematické zakreslení diagramu příčin a následků . . . . .	149
6.7	Paretova analýza . . . . .	150
6.8	Základní typ bodového diagramu . . . . .	151
6.9	Ukázka struktury regulačního diagramu . . . . .	152
6.10	Regulační diagram . . . . .	153
6.11	Konečný tvar „domu jakosti“, vytvořeného při transformaci požadavků zákazníka do specifikací výrobku metodou QFD . . . . .	155
6.12	Formulář metody FMEA . . . . .	158
6.13	Juranova trilogie jakosti . . . . .	159
6.14	Schéma zpětnovazební smyčky . . . . .	160
6.15	Postup zlepšování jakosti dle J. M. JURANA . . . . .	161
6.16	Demingův řídicí okruh . . . . .	161
7.1	Jednoduchá smyčka . . . . .	172
7.2	Dvojitá (uzavřená) smyčka . . . . .	173
7.3	Jednoduché schéma procesu personálního plánování . . . . .	191
7.4	„Dopracovanější verze personálního plánu“ . . . . .	192
7.5	Marketingové postupy na trhu práce . . . . .	194
7.6	Personální marketing v armádě . . . . .	195
7.7	Model získávání pracovníků z vnitřních a vnějších zdrojů [7] . . . . .	200
7.8	Frustrační cyklus růstu [2] . . . . .	205
7.9	Frustrační cyklus vztahový [2] . . . . .	205
7.10	Proces hodnocení a jeho fáze . . . . .	212
8.1	Hranice výrobních možností společnosti, kde je indifferenční křivka tan- gentou k hranici výrobních možností. . . . .	240
8.2	Role marginální analýzy v obraně . . . . .	241
8.3	Isokvanta pro dva vstupy . . . . .	242
8.4	Stanovení optimální kombinace vstupů . . . . .	242

Název:	Vojenský management II
Vedoucí autorského kolektivu:	Prof. Ing. Jaroslav Komárek, CSc.
Autoři:	plk. doc. Ing. Lubomír Odehnal, CSc. doc. Ing. Rudolf Pomazal, CSc. doc. Ing. Milan Šebesta, CSc. PhDr. Jiřina Vlčková
Rok vydání:	2001
Náklad:	200 ks
Počet stran:	246
Počet obrázků:	69
Počet tabulek:	42
Vydavatel:	VA v Brně
Tiskne:	RVO VA
číslo zakázky:	733/2000
číslo EP:	178
Cena pro vnitřní potřebu:	96,- Kč