

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ**

**KATEDRA TECHNOLOGIÍ A MĚŘENÍ**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Modelování a simulace podnikového procesu  
v softwarovém nástroji SIMUL8**

**vedoucí práce: Ing. Šárka Blechová**  
**autor: Lucie Burešová**

**2012**

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
Fakulta elektrotechnická  
Akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie BUREŠOVÁ**  
Osobní číslo: **E09B0110P**  
Studijní program: **B2612 Elektrotechnika a informatika**  
Studijní obor: **Komerční elektrotechnika**  
Název tématu: **Modelování a simulace podnikového procesu v softwarovém nástroji SIMUL8**  
Zadávací katedra: **Katedra technologií a měření**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Popište problematiku procesů a procesního řízení.
2. Seznamte se ze základními technikami modelování a simulacemi procesů.
3. Prostudujte softwarový nástroj SIMUL8 a porovnejte s jinými nástroji vhodnými pro modelování a simulaci podnikových procesů.
4. Vytvořte případovou studii vybraného podnikového procesu v softwarovém nástroji SIMUL8.



Rozsah grafických prací: **podle doporučení vedoucího**

Rozsah pracovní zprávy: **20 - 30 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. **J. Basl a kol.: Modelování a optimalizace podnikových procesů**
2. **V. Řepa: Podnikové procesy, procesní řízení a modelování**
3. **M. Grasseová: Procesní řízení ve veřejném i soukromém sektoru**
4. **Elektronické informační zdroje**


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Šárka Blechová**  
Katedra technologií a měření

Datum zadání bakalářské práce: **17. října 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **3. června 2012**

  
Doc. Ing. Jiří Hammerbauer, Ph.D.  
děkan



  
Doc. Ing. Vlastimil Škočil, CSc.  
vedoucí katedry

V Plzni dne 17. října 2011

## **Anotace**

Předkládaná bakalářská práce je zaměřena na vysvětlení základních pojmů z oblasti procesů a procesního řízení. Podává stručný přehled o možných metodách modelování. Dále se zabývá detailním popisem programu SIMUL8, který je určen pro modelování a simulace podnikových procesů. Program SIMUL8 je srovnáván s konkurenty v oblasti modelování procesů. V závěru je zpracována případová studie vybraného procesu v programu SIMUL8.

## **Klíčová slova**

Proces, modelování a simulace procesů, přestavba procesů, ARIS, SIMUL8

## **Abstract**

### **Modeling and simulation of business process in the software tool SIMUL8**

This bachelor thesis is focused on explanation of terms like processes and process management. It takes a review of process modelling. The next part is dedicated to detail description of program SIMUL8. Program SIMUL8 is compared with programs which are produced for business process modelling as well. The last chapter there is case study of the one chosen process in SIMUL8 program.

### **Key words**

Process, Model and Simulate processes, Business Process Reengineering, ARIS, SIMUL8

## **Prohlášení**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této bakalářské práce, je legální.

V Plzni dne 12.5.2012

Jméno příjmení

.....

## **Poděkování**

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Šárce Blechové za cenné rady a připomínky k vedení práce, také svému příteli a rodině za podporu.

## Obsah

<b>Obsah</b> .....	8
<b>Seznam zkratk</b> .....	9
<b>Úvod</b> .....	10
<b>1 Problematika procesů a procesního řízení</b> .....	11
1.1 Vývoj vedoucí k procesně orientované společnosti.....	11
1.1.1 Oblast informatiky .....	11
1.1.2 Oblast managementu .....	12
1.1.3 Oblast ISO 9001:2000 .....	14
1.1.4 Srovnání funkčního a procesního přístupu .....	15
1.2 Procesy.....	16
1.2.1 Definice procesu .....	16
1.2.2 Popis procesu .....	16
1.2.3 Rozdělení procesů.....	18
1.2.4 Podnikové procesy.....	20
1.4 Procesní organizace .....	20
1.5 Zlepšování procesů .....	22
<b>2 Metody a techniky modelování podnikových procesů</b> .....	25
2.1 Úvod do modelování podnikových procesů .....	25
2.2 Rozdělení metod modelování .....	25
2.3 Metodiky modelování .....	27
2.3.1 Metodika ARIS .....	27
2.3.2 Metodika BSP.....	28
2.3.3 Metodika FirstStep.....	28
2.3.4 Metodika DEMO .....	29
2.4 Standardy pro modelování podnikových procesů.....	29
<b>3 Program SIMUL8</b> .....	31
3.1 Co je SIMUL8 .....	31
3.2 Základní prvky pro modelování.....	31
3.3 Další nejpoužívanější ikony.....	32
3.4 Popis pracovní plochy.....	33
3.5 Jak vytvořit simulaci.....	33
3.6 Další funkce program SIMUL8 .....	36
3.6.1 Labels (nálepky) .....	36
3.6.2 Směnný provoz .....	37
3.6.3 Nastavení výběru fronty .....	38
3.6.4 Zpracování dávek (více entit najednou) .....	38
3.6.5 Hierarchické modelování.....	39
3.7 Ostatní programy na modelování a simulace podnikových procesů .....	39
3.7.1 ARIS Express a rodina ARIS .....	39
3.7.2 IBM WebSphere Business Modeler .....	41
3.7.3 SIMPROCESS .....	42
<b>4 Případová studie vybraného procesu</b> .....	44
<b>Závěr</b> .....	50
<b>Seznam použité literatury</b> .....	51



## Seznam zkratk

- CAD** - ComputerAided Design (počítačem podporované konstruování)
- CAM** - Computer Aided Manufacturing (výroba podporovaná počítačem)
- IS/IT** - Informační systém/Informační technologie
- BPR** - Business Process Reengineering (radikální zlepšování procesů)
- CPI** - Continuous Process Improvement (průběžné zlepšování procesů)
- ARIS** - ARchitecture of Integrated Information Systems (architektura integrovaných informačních systémů), metodika modelování procesů
- DEMO** - Dynamic Essential Modelling of Organizations (základní dynamické modelování organizací), metodika modelování procesů
- BSP** - Business System Planning (systém podnikového plánování), metodika modelování procesů
- FIFO** - First In First Out (první dovnitř, první ven), metoda řízení zásob
- LIFO** - Last In First Out (poslední dovnitř, první ven), metoda řízení zásob

## Úvod

V dnešní době tržní ekonomiky jsou firmy nuceny neustále a pružně reagovat na změny ve společnosti, potřeby zákazníků i vývoj konkurence. Zmapování podnikových procesů se může stát nástrojem, který usnadňuje orientaci jak samotným manažerům firmy, tak i vnějším subjektům. K modelování a simulaci procesů slouží osvědčené metodiky modelování, které jsou realizovány softwarovými nástroji, jako například programem SIMUL8.

Cílem bakalářské práce je informovat čtenáře o problematice modelování a simulace podnikových procesů. Práce je rozdělena do čtyř částí. Na začátku je kladen důraz na vysvětlení základních pojmů z oblasti procesů a procesního řízení. Dále jsou popsány základní modelovací techniky podnikových procesů a to ARIS, BSP, FirstStep a DEMO. V další části je čtenář podrobně seznámen s uživatelským prostředím programu SIMUL8, který je určen pro simulace procesů. Jsou popsány základní funkce nutné pro vytvoření funkční simulace. Program SIMUL8 je dále porovnán s konkurenty v oblasti modelování a simulace procesů a to ARIS, IBM WebSphere Business Modeler a asi nejpodobnějším nástrojem SIMPROCESS. Posledním bodem je případová studie na vybraný podnikový proces zpracovaná v programu SIMUL8 i s kompletními výsledky simulace. V závěru je shrnuta myšlenka této práce a nastíněna sumarizace poznatků.

# 1 Problematika procesů a procesního řízení

## 1.1 Vývoj vedoucí k procesně orientované společnosti

Procesy se ve firmách vyskytovaly již od dob prvních továren. Nejdříve nebyly blíže specifikovány, ale schovány za složitějšími strukturami hierarchického typu. Na přelomu 80. a 90. let minulého století se ukázalo, že starý způsob řízení firem je v současných podmínkách nevyhovující. Ten byl postaven na základě pevně definované struktury, kde má každý zaměstnanec svoje předem dané místo, určenou odpovědnost a definované pravomoci, což znamená malou pružnost firmy, variantnost procesů i nepřílišnou nahraditelnost pracovníků. Dalším přispěním k procesně orientované společnosti je také proměna tzv. třech C, a to zákazníci (customers), konkurence (competition) a změna (change). V dřívějších dobách bylo zákazníků dost a firmy nedokázaly plně uspokojit jejich zájem. Dnes je zákazníků nedostatek. Trh je nasycen, zákazník se stává pánem. Dříve si firmy konkurovaly především cenou, dnes je nutné hledat nové formy konkurence jako například kvalita nebo služby s výrobkem spojené. Nejdůležitějším faktorem je změna, která se stává běžnou součástí v každé organizaci. Firmy dnes musí být flexibilnější, protože doba vývoje výrobků se zkracuje, produkty se stále inovují. Dříve bylo nemožné řídit vzdálené pobočky, dnes je to díky telefonům, letadlům, počítačům možné, navíc žádoucí. Postupně si tedy odborníci začali uvědomovat přítomnost a význam procesů pro řízení organizace. V literatuře [1] lze najít tři základní vývojové směry vedoucí k procesní organizaci (podrobněji popsáné v kapitole 1.4) a to aplikací v oblasti informatiky, aplikací v oblasti managementu a aplikací v oblasti ISO 9001:2000. [1, 2, 11]

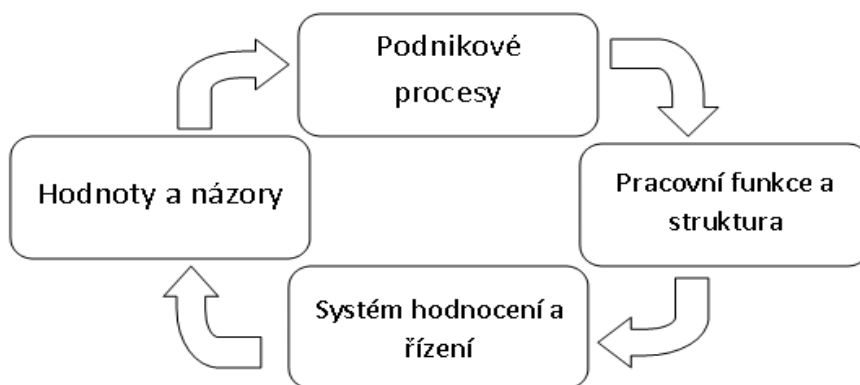
### 1.1.1 Oblast informatiky

V oblasti informatiky přispěl k zavedení podnikových procesů prof. Scheer, který se v 80. letech zabýval Computer Integrated Manufacturing (CIM), počítačově podporovanou výrobou. Tento koncept je založen na automatizaci inženýrských prací v sektoru automatizace podpory a návrhu výrobku. Nejčastěji se jedná o aplikace v oboru CAD pro konstruování nebo CAM pro integrovanou výrobu. Důvodem vzniku byl záměr obsáhnout podnik jako celek. Realizaci pak zajišťuje metodika ARIS prof. Scheera, která je spojena se stejnojmenným nástrojem a podrobněji popsána v kapitole 1.3.1. [1]

### 1.1.2 Oblast managementu

V oblasti managementu nejlépe popsal historický vývoj M. Hammer a J. Champy v knize *Reengineering – manifest revoluce v podnikání*. Podle nich se udály čtyři klíčové události. První z nich je definování paradigmatu<sup>1</sup> funkčního managementu v roce 1766 (A. Smith – *O původu a bohatství národů*) jako rozdělení práce na malé úkony, aby je zvládl kdokoliv, i nekvalifikovaný a nevzdělaný pracovník. Výhodou této dělby práce je pak zvýšení obratnosti pracovníků, úspora času a možnosti, aby člověk zastal práci většího rozsahu v důsledku vynálezu řady strojů. Další zlomový bod přišel, když H. Ford nechal každého pracovníka, aby montoval jen určitou část automobilu a aby postupovaly od jednoho místa k dalšímu postupně. Tento systém pak zdokonalil vynálezem montážního pásu. Poté A. Sloan vytvořil menší decentralizované divize, kde manažeři měli větší kontrolu a mohli firmu lépe řídit. Tím v podstatě aplikoval princip dělby práce na management. Posledním krokem je rozvinutí řízení podniků pomocí plánů na investice a kontrolu podle R. McNamary, H. Geneena a R. Jonese. [1]

V dnešní době je funkční uspořádání postupně nahrazeno procesní orientací. Jejich srovnání následuje v kapitole 1.1.4. Právě Hammer a Champy pomohli utvoření nového vzoru pro procesní organizaci. Přístup k jejich tvorbě nazvali BPR, podrobněji popsany v kapitole 1.5. Nové podnikové paradigma pak nazvali *Diamant podnikového systému* (viz. Obr.1).



Obr. 1 Podnikové paradigma dle Hammer a Champy [1]

Tito autoři definovali systém pravidel pro transformaci funkčně orientované organizace na organizaci procesního typu jako deset principů procesního managementu:

<sup>1</sup> Paradigma je soubor předpokladů vytvářející rámec pro existenci určitého jevu.

Tab. 1 Deset principů procesního managementu [1]

<b>Předmět zkoumání</b>	<b>Princip</b>	<b>Popis</b>
Práce	1. Integrace a komprese prací	samostatné práce se integrují do logických celků tak, aby je byl schopen obsáhnout procesní tým orientovaný na přidanou hodnotu pro zákazníka
	2. Delinearizace prací	práce je vykonávána v přirozeném sledu
	3. Nejvýhodnější místo pro práci	práce je vykonávána tam, kde je to nejvýhodnější, bez ohledu na hranice funkčních útvarů, oddělení nebo dokonce podniků
Proces	4. Uplatnění týmové práce	procesy jsou zajišťovány pomocí autonomních týmů s dostatečnými pravomocemi tak, aby jejich motivace byla přímo svázána s přidanou hodnotou pro zákazníka
	5. Procesní zaměření motivace	motivace je přímo svázaná s výsledkem (přidaná hodnota pro zákazníka), nikoli pouze s činnostmi
	6. Odpovědnost za proces	za proces je odpovědný majitel procesu, který především odpovídá za efektivnost procesu v dlouhodobějším horizontu (znalost zákazníka, jeho potřeb přizpůsobování procesů, atd.)
	7. Variantní pojetí procesu	každý proces má několik variantních provedení, volba varianty závisí na typu požadavku na vstupu, trhu, na výstupech, popřípadě na dostupnosti zdrojů
	8. 3S - samořízení, samokontrola, samoorganizace	znamená naprostou autonomii týmu, příkladem mohou být procesní týmy
Podnik	9. Pružná autonomie procesních týmů	struktura procesních týmů je sestavena tak, aby bylo možno tým pružně přizpůsobovat novým požadavkům na něj kladeným
	10. Znalostní a informační bezbariérovost	odstranění všech informačních a znalostních bariér, je třeba vytvořit sdílené databáze znalostí a centralizované informační zdroje

### 1.1.3 Oblast ISO 9001:2000

Poslední vývojový směr je nejmladší, vzniká až kolem roku 1992 z důvodu snahy zaručení kvality a jako nástroj využívá normy ISO<sup>2</sup> 9000. Normy ISO 9000 jsou doporučením, jak dělat věci nejlépe na základě zkušeností odborníků, kteří tyto normy vytvářejí. Prakticky to jsou všeobecné referenční modely nejlepších praktik. Normy ISO 9000 pro svou obecnost a nezávislost na daném oboru našly uplatnění napříč spektrem činností a staly se základem pro budování systému jakosti v mnoha podnicích. V dnešní době jsou aktuální normy ISO 9000:2008 (Systémy managementu jakosti), které oproti normě ISO 9000:2000 pouze upřesňují určitou terminologii a výklad. Tyto normy již odrážejí změny ve změně podnikatelského paradigmatu a nahradily funkční orientaci podniku orientací procesní. Mimo procesního přístupu jsou normy obohaceny o prvky jako hodnocení spokojenosti zákazníka, informace a informační systém. [1]

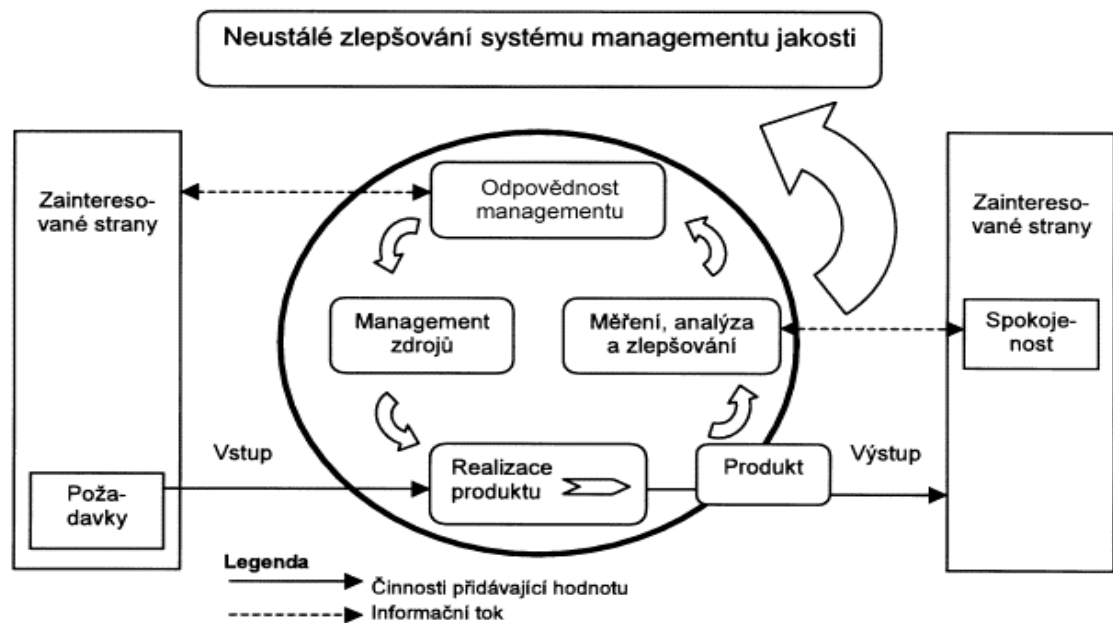
Dle příručky pro management existují v podniku tyto základní procesy:

- marketingové a obchodní procesy
- personální procesy
- procesy výzkumu a vývoje
- výrobní procesy
- procesy ve službách
- logistické procesy
- procesy kontrolování a monitorování

Celý procesní systém managementu se skládá z následujících komponentů zobrazených na Obr. 2.

---

<sup>2</sup> International Organization for Standardization je největší mezinárodní organizace pro normalizaci se sídlem v Ženevě, zabývající se tvorbou mezinárodních norem ISO a jiných druhů dokumentů ve všech oblastech normalizace kromě elektrotechniky.



Obr. 2 Paradigma procesního přístupu dle ISO 9000:2000 (převzato z [1])

#### 1.1.4 Srovnání funkčního a procesního přístupu

Charakteristika funkčního přístupu spočívá v rozdělení práce na jednoduché úkony tak, aby je mohly provádět i nekvalifikovaní lidé, tedy v dělení práce na funkční jednotky vybudované na základě dovedností, odborností. Tomu pak odpovídá organizační struktura založená na útvarech, které vykonávají dílčí činnosti, aniž by byl sledován celkový tok procesu. Zlepšování je možné jen přes zvyšování výkonnosti jednotlivých útvarů zvlášť. Tato struktura má jen omezené možnosti zlepšování a změn, může vést k nadbytečným nebo duplicitním činnostem a vytváření bariér mezi jednotlivými pracovníky. [11]

Oproti tomu procesní přístup je schopen pružně reagovat na potřeby zákazníků. Na organizaci pohlížíme jako na systém vzájemně provázaných procesů. Orientace je zde nejen na výsledný produkt, ale i na postup jeho dosažení. Produkt není vytvářen v separátních jednotkách, ale „protéká“ celým systémem. Zlepšování při procesním přístupu probíhá zpravidla optimalizací a zjednodušením celého toku práce (v praxi pomocí jednotlivých procesů). Cílem procesního řízení je rozvíjet a optimalizovat organizaci tak, aby byla schopna efektivně, účelně a hospodárně reagovat na požadavky zákazníků. [11]

## 1.2 Procesy

### 1.2.1 Definice procesu

Definice procesu existuje celá řada. V zásadě různí autoři vykládají pojem proces pod stejným významem. Dále uvádím několik příkladů definic procesu:

- M. Hammer, J. Champy: „Proces je soubor činností, který vyžaduje jeden nebo více druhů vstupů a tvoří výstup, který má pro zákazníka hodnotu.“ [1, str. 26]
- Prof. A.W. Sheer: „Proces je definován jako způsob práce (procedura), který přidává hodnotu organizaci. Je na něj pohlíženo v celistvosti od začátku až do konce.“ [1, str.26]
- Doc. Alois Fiala: „Proces je účelně naplánovaná a realizovaná posloupnost činností, jimž za pomoci odpovídajících zdrojů probíhá v řízených podmínkách - regulátory – transformace vstupů na výstupy.“ [1, str. 26]
- Norma ČSN EN ISO 9001: „Proces je soubor vzájemně působících činností, který přeměňuje vstupy na výstupy.“ [3]
- Václav Řepa: „Proces je souhrn činností transformujících souhrn vstupů na souhrn výstupů (zboží nebo služeb) pro jiné lidi nebo procesy, používající k tomu lidi nebo nástroje.“ [2, str. 15]
- J. Basl, M. Tůma, V. Glasl: „Proces je tok práce, postupující od jednoho člověka k druhému, a v případě větších procesů pravděpodobně z jednoho útvaru do druhého.“ [11, str. 9]

Z výše uvedeného je patrné, že existuje mnoho definic pojmu proces a jeho vymezení, ale jako nejucelenější definice je brána tato: „Proces je transformace vstupů do konečného produktu prostřednictvím aktivit, přidávajících tomuto produktu hodnotu. Proces je zároveň chápán jako opakující se aktivity, které vedou k realizaci konečného produktu.“ [1, str. 27]

### 1.2.2 Popis procesu

Pro každý proces je možno dle [9] stanovit a analyzovat:

- hodnotu, kterou přidává proces k finálnímu produktu
- vstupy nebo výstupy procesu informační a hmotně-energetické
- vlastníka procesu (pracovníka odpovědného za proces)



- zákazníky procesu, což je nejčastěji jiný proces, který potřebuje výsledky předchozího procesu
- čas a náklady potřebné k realizaci procesu a jejich variabilitu
- architekturu (vnitřní logiku) procesu

Proces se liší od činností nebo funkcí. Funkce představuje základní úlohu firmy, kterou firma naplňuje svým posláním. Činnost popisuje, co je třeba udělat (statistický pohled). Proces oproti tomu říká, jak je třeba to provést (dynamický pohled), takže můžeme říci, že proces se skládá z jednotlivých činností. Pro úplnost procesy můžeme hierarchizovat na různé úrovně podle složitosti průběhu od nejsložitějších na proces, subprocess, činnost, operace a krok. Definované procesy a subprocessy společně tvoří tzv. strom procesů. Strom procesů podává ucelený pohled na všechny základní popsání procesy v podniku. Tento funkční strom se dá tvořit např. pomocí programu ARIS Express, kterým se budu zabývat v 3.7.1, kde je i ukázka stromu procesu na Obr. 14 str. 41. [1, 15]

Procesy jsou orientovány na výsledek, tj. na přidanou hodnotu, kterou přinese daný proces nebo jeho krok. Mezi jednotlivými procesy existují vazby, buď podřízenosti a nadřízenosti nebo vazba předchůdce a následovníka. V rámci vazeb je definováno rozhraní (interface), jako popis toho, co se po vazbě přenáší, tzn. konkrétní vstupy, výstupy, inicializace a konečné stavy procesů ke konkrétní vazbě. [1]

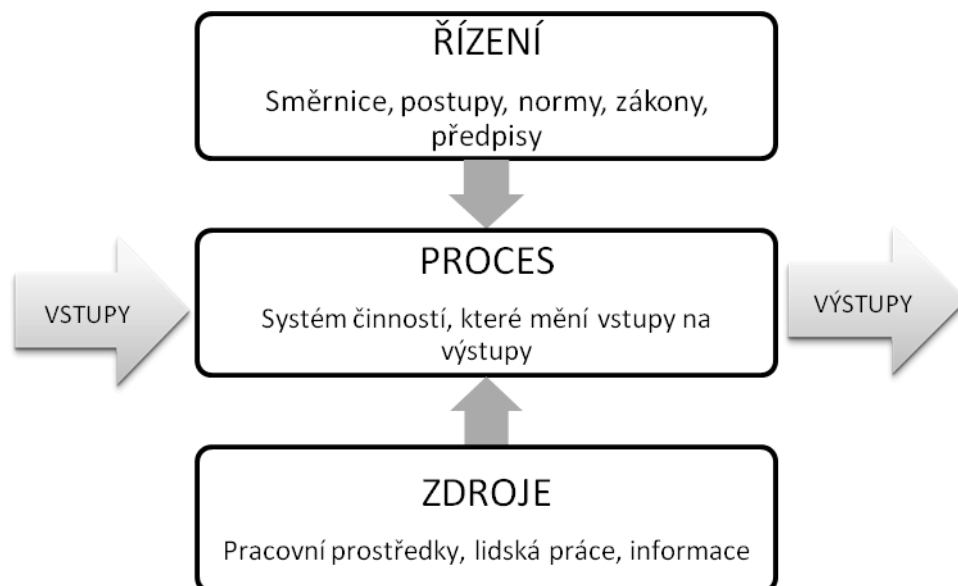
Proces vzniká při nutnosti uspokojit potřebu zákazníka nebo podniku. Postupně jsou uskutečňovány fáze uskutečnit, realizovat a uvést proces do provozu. Procesy je nutno za časovou jednotku, minimálně jednou za rok, revidovat a snažit se je zlepšovat nebo optimalizovat produktivitu, protože požadavky zákazníků se mění, vytváří se nové technologie atd.

Procesy můžeme dle [1] definovat pomocí těchto základních ukazatelů:

- hranice
- vstupy
- výstupy
- majitel
- zákazník
- zdroje

- regulátory/řízení

Procesy mají své hranice, mají začátek a konec, to jsou místa vstupů a výstupů do procesu, mohou být hmotné i nehmotné. Vstupy spouští proces a jsou inicializační událostí zahajující proces. Výstupy jsou produktem procesu, ukončují činnost procesu a musí platit homogenita (výstup předchozího procesu je shodný se vstupem do následujícího procesu). Majitel je člověk odpovědný za efektivitu procesu s dostatečnou pravomocí. Zákazníka tvoří osoba, organizace nebo následný proces, který je příjemce výstupu z procesu. Dělí se na vnitřní (uvnitř organizace, nejčastěji další proces) nebo vnější (platí za výstupy z procesu). Zdroje představují pracovní prostředky, lidskou práci a informace a jsou užívány postupně (opakovaně). Regulátory nebo řízení jsou systém pravidel, norem, zákonů a směrnic, které jsou nutné pro realizaci požadovaného výstupu. Schéma procesu složené z těchto ukazatelů je patrné z následujícího obrázku. [1]



Obr. 3 Popis procesu [1]

### 1.2.3 Rozdělení procesů

Procesy lze dělit podle mnoha hledisek. Základní dělení dle [1] je podle funkčnosti, klíčivosti nebo struktury procesu. Další dělení může být podle doby existence procesů nebo opakovatelnosti procesů a ještě další. Vybrané typy jsou níže popsány a dále ještě podrobněji děleny.

### **Dle funkčnosti**

- průmyslové
- administrativní
- řídicí

Průmyslové procesy mají jako vstup hmotné věci (suroviny a materiál) a výstupem je buď surovina, nebo polotovár pro další průmyslový proces, zejména výsledný produkt. Administrativní procesy vytváří sestavy, data a informace, které jsou využívány ostatními procesy. Patří sem i produkty, které se přímo týkají zákazníka jako např. šeky, daňové doklady nebo datové soubory. Zlepšení těchto procesů ovlivňuje celou firmu. Řídicí procesy (management) musíme chápat jako procesy využívání dat pro realizaci klíčových rozhodnutí.

### **Dle klíčivosti**

- klíčové
- podpůrné
  - mezipodnikové
  - řídicí
  - procesy řízení kvality
  - kontrolní
- vedlejší
  - procesy vyžádané shora
  - dočasné procesy

Klíčové procesy slouží k naplnění poslání firmy, ve které přímo vzniká přidaná hodnota, která vede k uspokojení potřeb vnějšího zákazníka, např. průběh a řízení zakázky. Podpůrné procesy zajišťují vnitřnímu zákazníkovi kritický produkt nebo službu, kterou nejde provést externě bez ohrožení poslání firmy, např. údržba nebo fakturace. Jejich další dělení je vždy specifickým případem daného procesu. Vedlejší procesy poskytují vnitřnímu zákazníkovi produkt nebo službu, kterou lze vykonávat externě, ale z důvodu finanční úspory se vykonává uvnitř firmy, např. účetnictví nebo propagace.

### **Dle struktury**

- datové (tvrdé)

- znalostní (měkké)

Při datových procesech je seznam a pořadí činností pevně daný, jejich pořadí nelze měnit. Příkladem je pásová výroba, algoritmus v programech či vyřízení faktury. Oproti tomu u znalostních procesů není seznam a pořadí činností jednoznačně popsán a lze jej měnit podle situace, která v určitou dobu nastane. Jako příklad vývoj výrobku, takže zejména tvůrčí a znalostní činnosti. Je nutné udržovat mezi těmito dvěma skupinami procesů rovnováhu, například na jedné straně stojící vlastnosti jako otevřenost, pohotovost, kreativita a na druhé straně efektivita, agresivita, rychlost.

#### **1.2.4 Podnikové procesy**

Podnikový proces je podle [2] definován jako souhrn činností, transformujících souhrn vstupů do souhrnu výstupů (zboží nebo služeb) pro jiné lidi nebo procesy, používající k tomu lidi a nástroje.

Mezi základní procesy v podnicích patří zpracování zakázky, zajištění materiálu, výroba, prodej, finance a personalistika. Přitom ne všechny zmíněné procesy se musí vždy vyskytovat. Klíčovým procesem je vždy zpracování zakázky. V těchto procesech je řada činností vystavena požadavku na zajištění dostatečného množství informací. Informační technologie se stávají hlavním faktorem pro umožnění procesních změn. Při správném využití potenciálu IT může dojít k výraznému zjednodušení procesů.

### **1.4 Procesní organizace**

V minulosti potřebám firem vyhovovala tzv. útvárová organizace. Jenže ta nebyla schopna pružně reagovat na potřeby zákazníků nebo dodavatelů a struktura firmy je brána jako jednotlivé oddělené funkce. Proto se postupně přešlo k tzv. procesní organizaci. Procesní organizace se snaží organizovat a řídit práci v podnicích jako ucelený proces, který je orientován na výsledek, tj. na hodnotu, kterou přinese podnik pro zákazníka. Oproti útvárové organizaci se zde dostáváme k výraznému zjednodušení organizace firem. Procesní strukturu lze podrobně vidět na Obr. 4. [1]

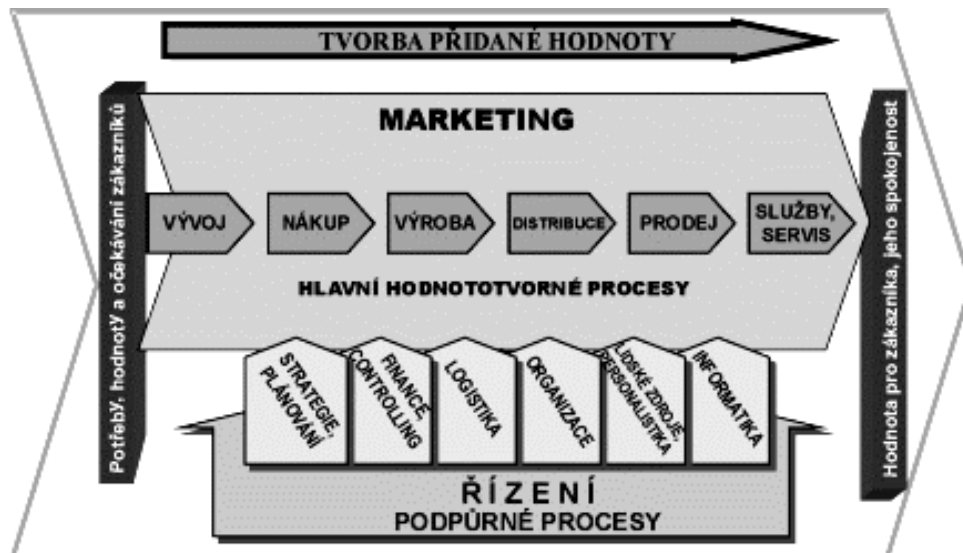
Základní charakteristiky procesní organizace dle [4]:

- Jsou identifikovány klíčové hodnototvorné procesy a hlavní podpůrné procesy.

- Každý proces má svého zákazníka a je definován hodnotou, kterou vytváří pro zákazníka vnějšího či vnitřního.
- Každý proces má svého vlastníka odpovědného za optimální průběh a výstupy (nová definice odpovědnosti – za výsledek nikoli za vykonávání činnosti).
- Pro všechny procesy jsou stanoveny indikátory žádoucího výkonu (měřitelné cíle, standardy).
- Spokojenost zákazníka s dodanou hodnotou (výstupy z procesu) je klíčovým indikátorem.
- Procesy, které nevytvářejí žádnou hodnotu, se eliminují.
- Procesy procházejí permanentním zdokonalováním – zlepšují se výkonové parametry pro zákazníka (kvalita).
- Funguje systém řízení inovací, který převádí nové potřeby a očekávání zákazníků do nových výrobků a služeb.
- Výkonnost procesů se porovnává s vnějšími vztažnými standardy (benchmarking).
- Věnuje se pozornost formování způsobilostí, které umožňují dosáhnout špičkovosti ve výkonu procesů (klíčové způsobilosti).

Implementaci procesní organizace lze zavádět různými způsoby a postupy, ale ne všechny vedou k dosažení cíle - vytvořit efektivní, dynamickou a fungující procesní organizaci. Jedním z postupů, který tento cíl splní, je implementace procesní organizace na základě modelování a optimalizace podnikových procesů.

Dnes je tvorba procesní organizace úzce spojována se systémem managementu jakosti, který je navržen pro neustálé zlepšování činností a dosažení vytyčených cílů firmy s jednoznačnou orientací na zákazníka. Téma zlepšování procesů je dále podrobněji rozebráno v následující kapitole.



Obr. 4 Schéma procesní struktury (převzato z [1])

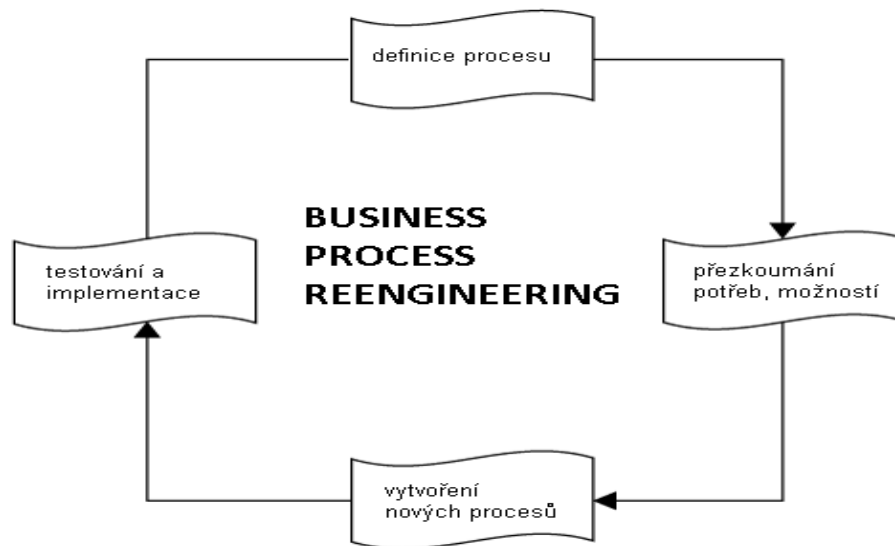
## 1.5 Zlepšování procesů

Potřeba zlepšování procesů je dnes nutností pro fungování firmy a její udržení na trhu práce. Podstatou optimalizace procesů je neustálé přizpůsobování procesu změnám uvnitř, ale i v okolí podniků. Existují dva základní přístupy k procesnímu zlepšování:

- radikální zlepšování procesů (BPR)
- kontinuální, průběžné zlepšování procesů (CPI nebo BPI)

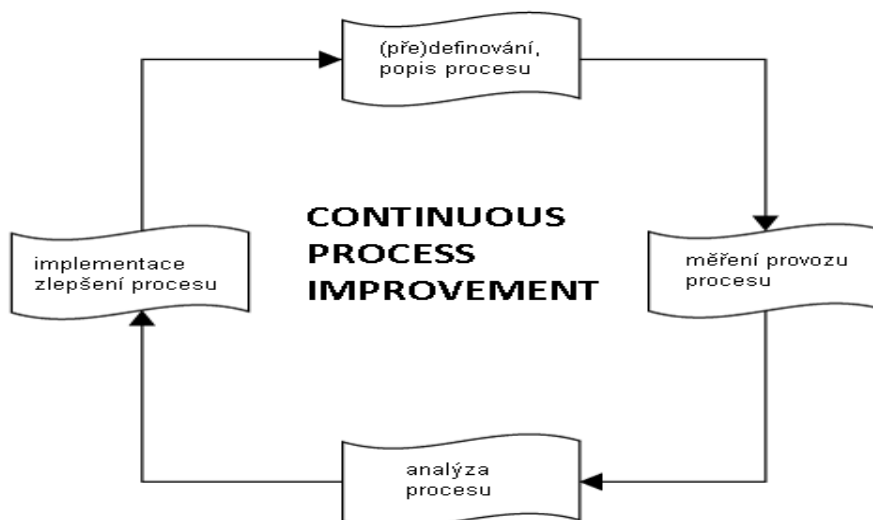
„BPR ve své extrémní podobě předpokládá, že stávající podnikový proces (procesy) je zcela nevyhovující – nefunguje, je špatný, je třeba jej z podstaty změnit, od počátku.“ [2, str. 16] Nejkratší definice reengineeringu by tedy zněla: „Je to nový začátek“. Reengineering si klade otázku: Jak by vypadal dnešní podnik, když by byl zakládán dnes? Systém BPR je založen na optimalizaci podnikových procesů tak, aby přinášely maximální výsledky (zvýšení produktivity, rychlejší reakce na požadavky zákazníka, snížení nákladů, zvýšení přidané hodnoty poskytovaných služeb) při optimální spotřebě podnikových zdrojů. Navrhovaná řešení se netýkají pouze změny v podnikových procesech, ale mají dopad na organizační a kvalifikační strukturu organizací, způsoby organizace práce atd. Pro BPR je tedy charakteristické, že se jedná o jednorázové zdokonalení již existujících procesů, jejich obsahové přehodnocení a radikální rekonstrukci. BPR je vhodný především pro ty podniky, které vyžadují skokové zavedení nových postupů, nového stylu řízení, nebo nové informační technologie. [2, 9]

Struktura systému BPR je znázorněna na následujícím Obr. 5:



*Obr. 5 Model radikálního zlepšování procesů [6]*

Oproti tomu BPI nebo CPI, představuje postupnou inovaci procesů uvnitř firmy při respektování omezení, která mohou představovat již existující organizační struktury a cíle firmy. To znamená, že procesy jsou zdokonalovány postupně průběžnou implementací drobných zlepšení stávajících procesů. Příkladem postupného vylepšování procesu jsou např.: částečné úpravy firemních předpisů. Tato vylepšení sice podmiňují inovaci procesu, avšak zpravidla nemají výrazný dopad na jeho celkový průběh. Strukturu zlepšování procesů metodou CPI lze vidět na Obr. 6. [5]



Obr. 6 Model kontinuálního zlepšování procesů [5]

Z předchozího textu vyplývá, že oba tyto přístupy jsou neslučitelné, nikoliv protichůdné, jelikož vedou podnik stejným směrem k vytyčenému cíli. Zásadní rozdíl je patrný na jejich počátku. CPI, vychází z respektování stávajících procesů a pouze jejich vylepšení, výsledné změny nejsou tak závažné. BPR začíná s „čistým listem“, proto čas potřebný ke změně je delší a s větším rizikem neúspěchu. Hlavní rozdíly dle [2] jsou přehledně shrnuty v následující tabulce.

Tab. 2 Rozdílnost přístupů CPI a BPR [2]

	<b>CPI</b>	<b>BPR</b>
<b>Povaha změny</b>	postupná	radikální
<b>Počáteční bod</b>	existující proces	čistý list
<b>Frekvence změn</b>	průběžná	jednorázová
<b>Potřebný čas</b>	krátký	dlouhý
<b>Směr iniciativy</b>	zespoda-nahoru	shora-dolů
<b>Rozsah</b>	omezený	široký
<b>Rizika</b>	střední	vysoká
<b>Primární nástroj</b>	klasické - statistické řízení	informační technologie
<b>Typ změny</b>	kulturní	kulturní, strukturální

Je prakticky nemožné stanovit jeden univerzální přístup, vhodný pro všechny situace. Postupem času se zjistilo, že nejdůležitější je si umět správně vybrat a aplikovat metodu, která zajistí požadované výsledky.



## **2 Metody a techniky modelování podnikových procesů**

### **2.1 Úvod do modelování podnikových procesů**

Modely podnikových procesů slouží pro zjednodušenou a přehlednou představu samotných firem i koncových uživatelů o firemní strategii a pomáhají při dosažení vytyčených cílů firmy. Modelování využívá především grafické a textové znázornění procesů, činností, podnětů a vazbami mezi nimi. Proces je vždy struktura vzájemně navazujících činností. Přičemž každá činnost může být i nemusí samostatně popsána jako proces, závisí to na srozumitelnosti a potřebě modelu nebo jeho rozsahu. Činnosti jsou stavebními kameny pro pochopení dynamického fungování podniku. Jednotlivé činnosti probíhají pak na základě předem daných podnětů, důvodů, událostí. Činnosti jsou seřazeny dle vzájemných návazností popsaných jako vazby.

Z procesního modelu bychom měli dle [1] vyčíst tyto informace o podniku:

- CO se v podniku dělá – jaké funkce je schopna poskytnout okolí
- KDY a JAK – jak probíhá dialog podniku s okolím
- S ČÍM a O ČEM – jaké jsou informační souvislosti, o čem se vede dialog s okolím
- KDE a S KÝM – kdo a s jakou kompetencí dialog vede

### **2.2 Rozdělení metod modelování**

Možnosti modelování procesů závisí na tom, jakým způsobem chceme zobrazit realitu. Pro různé cíle lze vytvořit různé modely na stejném objektu. Existuje několik odlišných postupů a metod, jak procesy modelovat.

Metody modelování můžeme dle [1] rozdělit na:

- symbolické
- síťové
- objektové

Symbolické jsou vývojové diagramy, které slouží ke znázornění průběhu procesu, kdy se při jejich vytváření používají předem dohodnuté značky, symboly. Model je tak srozumitelný pro všechny uživatele.

*„Síťová analýza je soubor modelů a metod, které vycházejí z grafického vyjádření složitých projektů a slouží pro rozbor, plánování, řízení a kontrolu složitých navázaných procesů. Jde o zjištění a využití případných časových, nákladových nebo zdrojových rezerv.“ [1, str.50]*

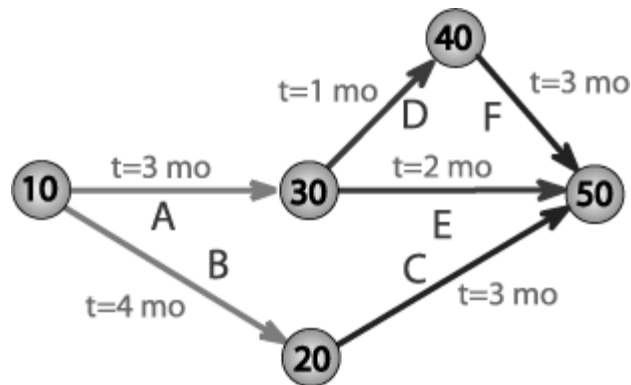
Nejznámější síťovou metodou je CMP (Critical Path Method) neboli metoda kritické cesty, využívající pro časovou analýzu deterministický model<sup>3</sup>. Časová analýza zpracovává otázku, kdy je možné nejdříve zrealizovat projekt, jestliže známe dobu trvání každé činnosti zvlášť a jejich vzájemné vazby. Kritická cesta je (časově) nejkratší možná cesta z počátečního bodu grafu do koncového bodu grafu. V jednodušších úlohách je každá hrana grafu (činnost) ohodnocena právě jedním časovým údajem (očekávanou dobou trvání činnosti). [17]

Další síťovou metodou je PERT (Program Evaluation and Review Technique), která se zabývá časovou analýzou se stochastickým hodnocením činností<sup>4</sup>. Doby trvání činností jsou tedy náhodné a počítají se zde pravděpodobnostní funkce, jako například realizace projektu v zadaném termínu. V metodě PERT je každé hraně (činnosti) přiřazena náhodná veličina reprezentující dobu trvání této činnosti. Předpokládá se, že doby trvání jednotlivých činností jsou na sobě nezávislé. Ve výpočtu stanovujeme tři odhady optimistický, pesimistický a nejpravděpodobnější. Ukázka síťového diagramu je na následujícím Obr. 7. [16, 17]

---

<sup>3</sup> Deterministický model znamená, že každý stav, je určen tím předcházejícím.

<sup>4</sup> Stochastický model závisí na náhodných stavech, je to opak determinismu.



Obr. 7 Síťový diagram CMP nebo PERT (převzato z [16])

„Objektové modely zachycují objekty reálného světa nebo abstraktní objekty, které existují v uživatelském pohledu na reálný svět. Souhrnný model podniku se skládá z více dílčích modelů, obsahujících různé pohledy na systém.“ [1, str. 51]

Objektové modely můžeme dále rozdělit na tři typy modelů a to na objektové, které ukazují statický pohled na strukturu systému, dynamické, které zobrazují chování objektů v čase a datové, jež vyjadřují způsob transformace dat při změnách stavu objektu.

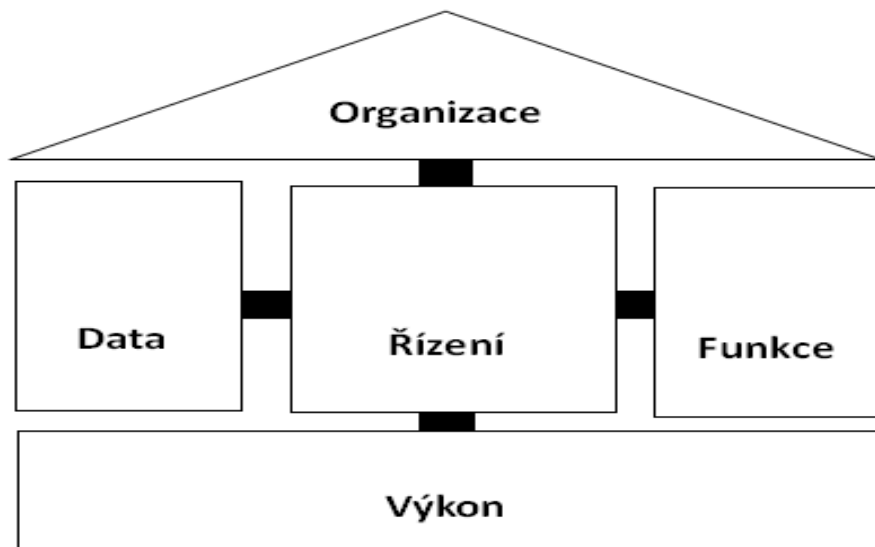
Používané objektové modely jsou OMT (Object Modelling Technique), který tvoří nejobecnější metodu popisu, kdy nejdůležitější je objektový model, a SA/SD (Structured System's Analysis and Design Method), který staví na funkční specifikaci a rozkladu systému na jednotlivé složky v dynamickém modelu.

## 2.3 Metodiky modelování

### 2.3.1 Metodika ARIS

ARIS (ARchitecture of Integrated Information Systems) je metoda vyvinutá prof. Dr. A. W. Scheerem, která je podpořena softwarovým produktem ARIS Toolset pro modelování a optimalizaci procesů. Pomocí ARIS se tvoří dynamické modely, které pak můžeme analyzovat, optimalizovat nebo využívat pro následné projekty. Můžeme zde vytvořit kompletní model firemní reality, který pomáhá k dosažení cílů a orientaci firemní strategie. Diagramy získané z ARISu jsou uspořádány z pěti hledisek – funkčního, datového, organizačního a řídicího a výkonového, jak je vidět na Obr. 8, a tří úrovní – koncepční, logické a fyzické. Výhodou ARISu je, že dokáže složité modelování reality zjednodušit pomocí samostatných pohledů na data, funkce, organizaci, řízení procesů, ale dokáže tyto

pohledy v počítači vzájemně integrovat. Vznikají tak různé kombinace, kterými se dá dokonale popsat celá firma. Dále je možné zachytit i časový průběh procesů nebo potřebné náklady. [1, 2]



Obr. 8 Základní pohledy ARIS [2]

### 2.3.2 Metodika BSP

BSP je metodou firmy IBM publikovanou v roce 1981. Metoda slouží k analýze a návrhu tzv. informační architektury organizace v rámci realizace jejího informačního systému. Cílem je vytvoření takové architektury, která podporuje všechny procesy v organizaci, respektuje strukturu organizace a uspokojí všechny její informační potřeby. Základní myšlenka metody BSP je, že data jsou společným zdrojem pro celou organizaci, měla by sloužit k dosažení jejich cílů a podporovat rozhodování. Možnosti využití BSP jsou poměrně široké. Může být použita při transformaci globální podnikové strategie na informační, na revizi kvality informační podpory nebo na definování či audit vazby podnikových procesů na strategické cíle organizace, apod. BSP se orientuje jak na návrh informační architektury, tak je i metodou pro mapování podnikových procesů a jejich vazeb. [2]

### 2.3.3 Metodika FirstStep

FirstStep je metoda navázaná na stejnojmenný softwarový nástroj a specializuje se na modelování podnikových procesů a na využití technologie v procesech. Při tvoření diagramů používá rozklad hlavních procesů na subprocessy a dále na činnosti systémem shora dolů. Diagramy slouží k zachycení struktury organizace, jejích klíčových procesů a určité činnosti.

Dále popisují související objekty, jako jsou zdroje potřebné pro provedení definovaných činností a produkty vytvořené nebo využívané těmito činnostmi. Zdroje představují objekty, např. zaměstnanci, kteří se podílejí na vykonávání firemního procesu. Zdroje mají přiřazeny různé atributy (pracovní doba, cena za jednotku, typy činností, které mohou vykonávat). [2]

#### **2.3.4 Metodika DEMO**

DEMO je metoda vytvořená prof. J. Dietzem pro modelování a reengineering podnikových procesů. Má odlišný přístup od předcházejících metod, protože se na podnik a podnikové procesy dívá jako na síť komunikace, nikoliv síť činností. Tento rozdílný pohled pak posunuje klasickou analýzu chování podniku k analýze způsobu fungování podniku. DEMO je definována jako metoda tzv. organizačního inženýrství, disciplíny, obsahující design a implementaci organizace. Hlavní myšlenkou této metody je paradigma PSI (Performance in Social Interaction). Paradigma je postaveno na tom, že organizace se skládá ze sociálních jedinců (lidí) nebo subjektů, kteří při komunikaci vcházejí do vzájemných vztahů (závazků) ohledně akcí, které mají provést, a dosahují dohody na základě výsledků těchto akcí. [2]

### ***2.4 Standardy pro modelování podnikových procesů***

Při tvorbě modelů podnikových procesů je možno využít různé standardy. Zastřešujícím standardem je norma **ISO 14258** (Pojmy a pravidla modelování podniku) definující základní pojmy a pravidla modelování organizace. Standard je obecný a proto nepopisuje konkrétní modelovací metody, nástroje či jazyky, ale vytváří pravidla, která by se měla dodržovat při tvorbě konkrétních metodik a nástrojů. Na tuto normu navazuje **ISO 15704** (Požadavky na podnikové referenční architektury a metodiky), která definuje potřeby rámců, metodik, jazyků, nástrojů, modelů a aplikačních modulů pro procesní modelování. Na základě této normy vznikly modelovací jazyky, používané v jednotlivých softwarových aplikacích pro modelování a simulování podnikových procesů. Pro procesní modelování bylo nutné hledat společné základy a společné standardy. [7]

Dle [7] existují dvě úrovně těchto standardů:

- obecné mezinárodní standardy pro modelování procesů
- konkrétnější standardy vybraných modelovacích jazyků a nástrojů

Mezi mezinárodní standardy řadíme normy ISO 14258, ISO 18629, CEN ENV 12204. Standard ISO 14258 je již zmiňován výše.

Standard **ISO 18629** (Process Specification Language) je jazyk vzniklý zejména pro podporu výrobních procesů. Standard je zaměřen hlavně na tzv. výrobní cyklus a částečně zpracovává i modelování procesů s cílem jejich postupné automatizace, což je u výrobních procesů většinou žádoucí.

Standard **CEN ENV 12204** je evropským standardem pod záštitou evropské standardizační komise CEN. Podnik je zde chápán jako systém, který tvoří skupina společně působících business procesů, které jsou určeny k zajištění cílů podniku. Tento standard využívá tzv. konstrukty<sup>5</sup> jako základní nástroj pro modelování.

Je důležité si uvědomit, že výše uvedené obecné standardy se v žádném případě nezabývají informačním (počítačovým) zázemím, které pro modelování a prezentaci procesů potřebujeme. [7]

---

<sup>5</sup> Konstrukty jsou určité skupiny podobných jevů s obdobnými vlastnostmi.

## 3 Program SIMUL8




Celá tato kapitola byla sepsána na základně prozkoumání funkcí softwaru SIMUL8 a za pomoci literatury [8]. Všechny níže použité obrázky a popsané postupy vycházejí z verze 17.0 a studentské licence, která mi byla poskytnuta za účelem napsání bakalářské práce.




### 3.1 Co je SIMUL8

Program SIMUL8 je softwarový nástroj pro dynamické modelování a simulace podnikových procesů na bázi diskrétní simulace událostí. Program byl vyvinut firmou SIMUL8 Corporation v Severní Virginii v USA. V České republice ho distribuuje firma Logio. Program je k dispozici pouze v anglickém jazyce. Modelování umožňuje uživatelům vytvořit pravdivou i flexibilní simulaci. SIMUL8 se snaží simulační modely vytvořit jednoduché a pochopitelné a používá k tomu „userfriendly“ rozhraní. Při diskrétní simulaci nenastávají změny v systému průběžně, ale jen v okamžiku výskytu klíčových událostí (např. příchod nové zakázky, dokončení výrobku, atd.). Pomocí programu SIMUL8 lze stvořit jak celkový pohled na systém v podniku, tak i animaci běhu událostí. Simulační model pak slouží k orientaci v podnikových procesech a jejich možnému zlepšování. [8, 10]








### 3.2 Základní prvky pro modelování

Program SIMUL8 rozlišuje dle [8] tyto základní stavební prvky:

- **Work Item (pracovní položka, entita)** – modeluje dynamické objekty (fyzické či logické) pohybující se systémem. Entity vstupují do systému či v něm vznikají, vyvolávají různé aktivity, využívají předem definované zdroje a nakonec systémem opouštějí. Může se jednat například o zákazníka, výrobek, dokument nebo informaci.
-  **Work Entry Point (vstup)** – objekt, který zachycuje vstup entit do systému (příchod zákazníka, vznik výrobku).
-  **Work Center (pracoviště, aktivita, činnost)** – objekt modelující aktivitu, kterou procházejí entity. Pro vykonání aktivity se obvykle vyžadují určité zdroje. Jedná se například o sestavení výrobku montérem, čerpání pohonných hmot u stojanu.
-  **Storage Bin, Queue (zásobník, fronta)** – objekt modelující hromadění entit (zásoba zboží ve skladu, fronta výrobků na lince). Zásobníky obvykle předcházejí aktivity, na jejichž provedení čekají entity z důvodu nedostupnosti zdrojů.

-  **Work Exit Point (výstup)** – místo, kudy entity opouštějí modelovaný systém (odchod zákazníka, dokončení zakázky).
-  **Resource (zdroj)** – objekt sloužící pro modelování omezených kapacit pracovníků, materiálu či výrobních prostředků, které jsou využívány entitami při činnostech, aktivitách (montér, náhradní díl, tiskárna).
-  **Route (cesta)** – spojnice propojující jednotlivé objekty modelu. Znárodnuje vzájemné návaznosti aktivit, určují pohyb entit systémem (po výrobě částí výrobku následuje jejich sestavení).

### 3.3 Další nejpoužívanější ikony

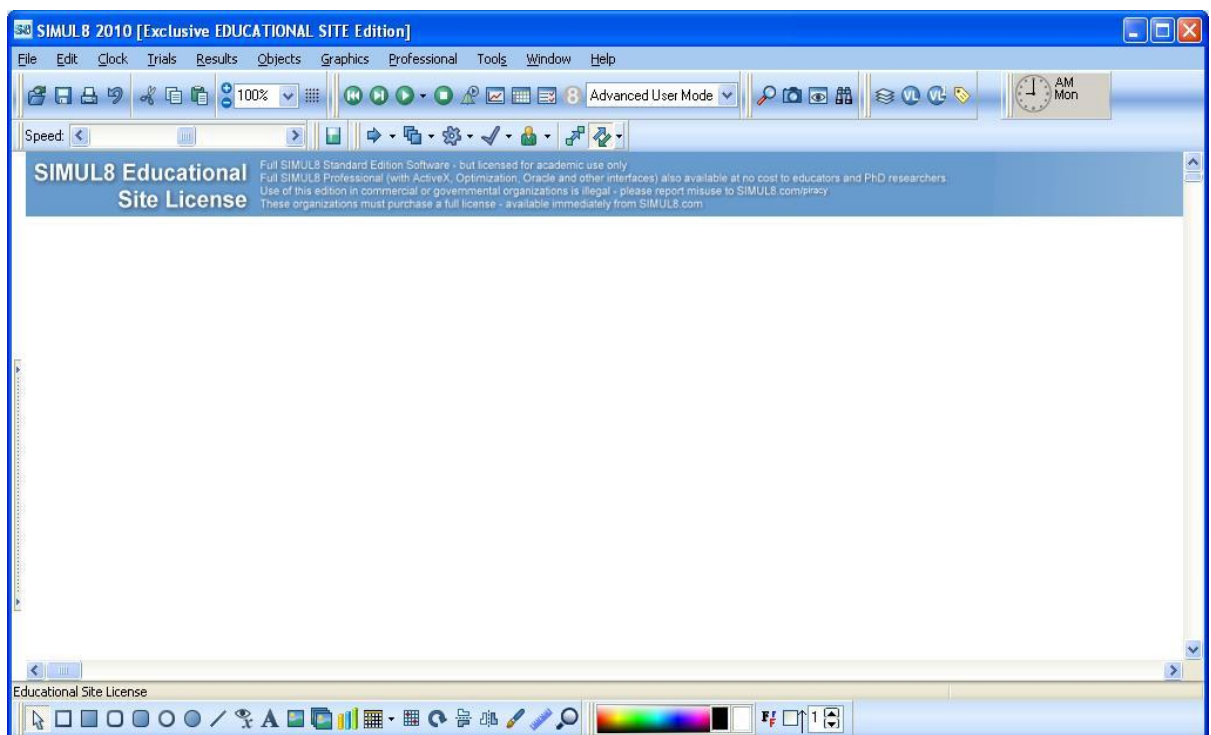
-  **Run (spustit)** - pomocí této ikony se spouští vytvořená simulace. Průběh simulaci můžeme zrychlovat nebo zpomalovat pomocí volby *Speed* v levé horní části obrazovky.
-  **Reset clock to start (vynulování hodin)** - tato ikona vrátí simulovaný čas zpět na začátek a vymaže tak již proběhnutou simulaci.
-  **Step (krok)** - ikona umožní krokovat simulaci. To znamená, že se provede jen jeden časový interval nastavený v simulaci a pak je simulace pozastavena, dokud ji znovu nespustíme.
-  **Box (rámeček)** - rámeček umožňující grafické oddělení některých objektů pro větší přehlednost namodelovaného procesu.
-  **Write text (napsat text)** - do simulace lze vkládat nadpis pro skupiny objektů pro lepší orientaci (vhodné například pro označení rámečku)
-  **Show/hide route (zobrazit/skrýt cestu)** - po spuštění simulace se může stát, že zmizí vazby, takže není zřejmá návaznost objektů, k zobrazení nebo skrytí cest mezi objekty slouží tato ikona.
-  **Results KPI's (výsledky simulace)** - tato ikona umožňuje náhled na výsledky provedené simulace, pokud výsledky odešleme po ukončení simulace do výsledkové



sestavy. S tabulkou výsledných hodnot lze nadále pracovat nebo si jí zkopírovat do dokumentu typu MS Word nebo MS Excel.

### 3.4 Popis pracovní plochy

Všechny prvky vyjmenované výše nalezneme nad bílou pracovní plochou, tzv. simulačním oknem, které se nám spustí při startu programu (Obr. 9). V simulačním okně se pak graficky znázorňuje model simulovaného systému. V pravém horním rohu se nachází okno znázorňující simulovaný čas. Hodiny se dají měnit mezi analogovou a digitální podobou. Vlevo nahoře se pak nachází hlavní menu. Ve spodní části pod pracovní plochou jsou umístěny nástroje pro kreslení a psaní.



Obr. 9 Úvodní obrazovka programu SIMUL8

### 3.5 Jak vytvořit simulaci

Než začneme tvořit simulaci, uložíme si ji pomocí menu vpravo nahoře *File/Save*. Soubory jsou standardně ukládány s koncovkou „s8“. Pro otevření již vytvořené simulace vybereme volbu *File/Open*. Simulace se tvoří tak, že postupně vkládáme simulační objekty na pracovní plochu a postupně nastavujeme jejich vlastnosti dle potřeb simulace. Objekty se na pracovní plochu dostávají pomocí dvojkliku myši na vybraný objekt. Další možností

v případě, že chceme umístění objektu na přesné místo, se na objekt klikne jednou a na pracovní ploše klikneme tam, kam chceme objekt umístit. Lze to také pomocí přetažení ikony z menu přímo na plochu. Při dvojkliku na objekt umístěný již na pracovní ploše, se vždy zobrazí další nastavení (vlastnosti) potřebné pro průběh simulace (Obr. 10). Dané vlastnosti a jejich nastavení si teď níže podrobněji popíšeme zvlášť pro každý ze základních prvků (objektů).



Obr. 10 Nastavení vlastností objektů (zde Work Entry Point)

U Work Entry Point se ve vlastnostech nejčastěji nastavuje položka Distribution - typ rozdělení (exponenciální, geometrické, pevné atd.) a Average - střední hodnota. Pokud chceme na pracovní ploše zobrazit název objektu, musíme v nastavení vlastností do *Graphics/Title/Show Title on Simulation Window*. Toto je stejné u všech objektů.



U vlastností Storage Bin nastavujeme kromě názvu způsob vyprazdňování zásobníků nebo postup fronty. Jako standard je přednastaven způsob FIFO. To se dá změnit na LIFO nebo na *Prioritize*, podle priorit Labels (nálepek), které si vysvětlíme později. Lze také nastavit omezenou velikost (kapacitu) fronty pomocí odškrtnutí tlačítka *Infinite*.



U Work Center se jako vlastnost nastavuje, jak se dlouho se zde entita zdrží. Můžeme zde nastavit opět vhodné matematické rozdělení a jeho střední hodnotu (stejně jako u Work Entry Point). Přidávají se zde také Resources, které aktivitu vykonávají. Ve vlastnostech klikneme na *Resources* a pomocí nabídky *Add* vložíme požadovaný zdroj aktivity. Zdroj ještě nemáme definovaný, takže toto provedeme až po následující operaci.

Ve vlastnostech Resources nastavujeme počet jednotek zdroje tak, že příslušný počet zapíšeme do kolonky *Number of this type resource available*. Po vytvoření potřebného počtu můžeme zdroj přidat k dané aktivitě, jak je popisováno v předchozím odstavci.

Posledním nutným krokem k funkční simulaci je zadat entitě její Work Exit Point neboli odchod ze systému.

Simulaci pak spustíme tlačítkem Run, kde lze v nastavení *Clock/Result collection period* nastavit požadovaný čas simulace v minutách. Lze zde také přednastavit určitý počet opakování simulací s různou generací náhodných čísel, což se dá dále použít u statistických výpočtů. V menu *Trials/Conduct Trial* vyplníme v políčku *Number of Trial* požadovaný počet simulačních běhů a v kolonce *Base Random Number Set* vyplníme výchozí sadu náhodných čísel, odpovídají počtu simulačních běhů (např. když chci uskutečnit 50 simulačních běhů a generovat druhou sadu náhodných čísel, do nastavení zapíši čísla 50 a 51).

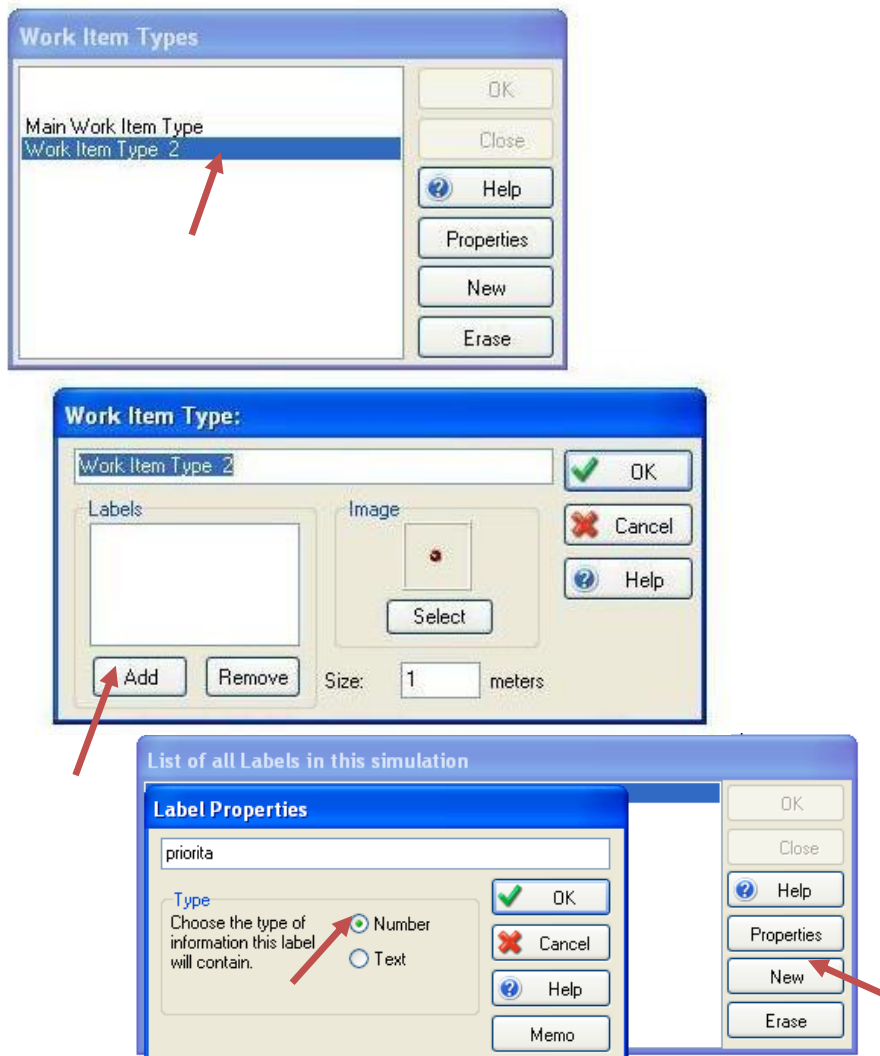
Výsledky simulace zobrazíme pomocí *Results/All*, vyberu všechny zde všechny objekty, a kliknu na *Add all results to KPI's*. Když poklepu na ikonu *KPI's*, vyskočí tabulka s hodnotami. Hodnoty lze zkopírovat pomocí  *Copy the results to Clipboard* do MS Word nebo Excel a dále s nimi pracovat nebo porovnat mezi sebou proběhlé simulace pomocí  *Compare*.

Zobrazit lze také grafické výstupy jednotlivých objektů. Ve vlastnostech objektu poklepeme na *Results* a ikonu  a objeví se nám sloupcový graf, ze kterého lze vyčíst pravděpodobnosti nastavených vlastností objektů. Při kliknutí na ikonu  se nám zobrazí graf se závislostí počtu pohybu entit na simulovaném čase.

### 3.6 Další funkce program SIMUL8

#### 3.6.1 Labels (nálepky)

Dále si vysvětlíme používání *Labels* (nálepek), což je velice užitečná funkce. S pomocí *Labels* lze entitám přiřazovat různou prioritu procházení systémem. V menu *Objects/Work Item Types* buď vytvoříme novou entitu (klikem na *New*) a té přiřadíme určitou nálepku nebo ji určíme stávající entitě. Na Obr. 11 je celý postup nastíněn s novou entitou „Work Item Type 2“. Label se přidává pomocí tlačítka *Add* po rozkliknutí entity *Work Item Type 2* a následně výběrem *New*, kde si Label pojmenuje jako „priorita“ a zadám určení hodnoty pomocí *Number* (číslo). Teď je u entity nastavená možnost využívání priorit.

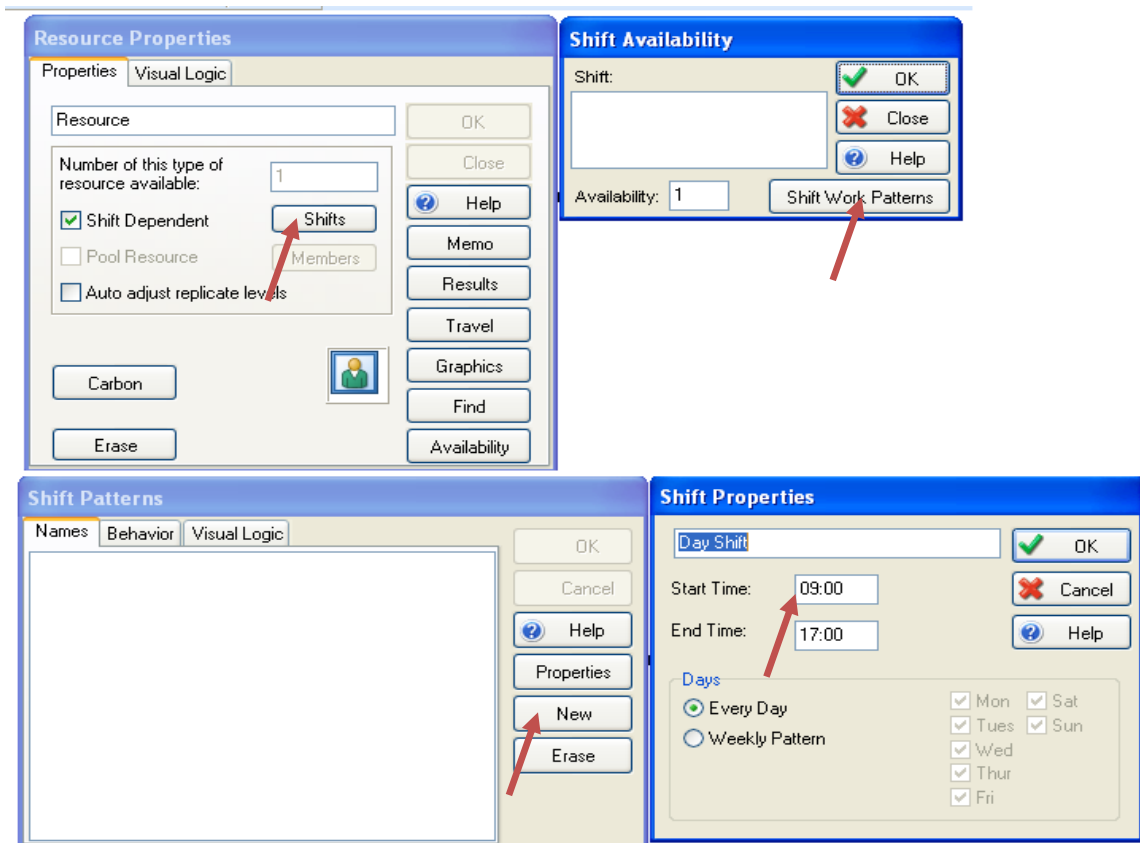


Obr. 11 Vytvoření priority (labels)

Priority ale musíme přiřadit do systému i u objektů. Ukážeme si to příkladu přidání priority u Work Entry Point. Při otevření vlastností tohoto objektu (viz. Obr. 9) vyberu *Label Actions/Add* zvolím námi vytvořenou prioritu. Jako její nastavení je nejjednodušší použít volbu *Set to* a přiřadit prioritě číslo. Platí pravidlo, čím vyšší číslo, tím vyšší priorita dané entity. Posledním krokem je nastavení počítání s prioritou i u Storage Bin. V nastavení vlastností zaškrtnu místo metody FIFO volbu *Prioritize* a z nabídky vyberu námi vytvořenou *Label Priority*. Labels si můžu v simulacích vytvářet nekonečně mnoho a mohu jimi tak upravovat výsledky simulace, což mi dává širokou škálu možností, jak se simulacemi pracovat.

### 3.6.2 Směnný provoz

Směnný provoz lze při simulacích přiřadit objektu Resource. Při zaškrtnutí políčka *Shift Dependent* se objeví tabulka *Shift Availability* a pomocí *Shift Work Patterns/Names/New* se nastaví čas trvání jednotlivých směn a jestli pracují denně nebo o víkendu. V záložce *Shift Work Patterns/Behavior* se dá určit, co se stane s entitou, která se u zdroje nachází v době ukončení směny. Máme několik možností. *Allow tasks to complete* dovolí zdroji dokončit obsluhu entity. *Suspend but restart As Soon As Possible* přeruší obsluhu entity, kterou pak dokončí jiný zdroj ze stejné směny, až bude mít volno. Při zaškrtnutí *Suspend until next shift change* je obsluha entity dokončena až další směnou. Ukázka, jak nastavit směnný provoz je zobrazena na Obr. 12.



Obr. 12 Nastavení směnného provozu

### 3.6.3 Nastavení výběru fronty


Při vstupu entit do systému je možné samozřejmě rozdělit jejich příchod do více front. Způsobů, jakou frontu si entity po příchodu vyberou, je opět více. Do nastavení se dostaneme ve vlastnostech objektu *Work entry point/Routing out*. Možností *Circulate* je fronta vybírána popořadě jako v seznamu cílových objektů (např.: Fronta1, Fronta2, Fronta 3, atd.). Možností *Uniform* je fronta vybrána náhodně podle rovnoměrného pravděpodobnostního rozdělení. *Percent* je také pravděpodobností rozdělení, ale je vyjádřeno v procentech. Dle *Priority* se entity řadí do první fronty v pořadí, dokud není blokována. Pomocí *Label* je hodnota fronty určena nálepkou entity (vysvětleno výše v kapitole 3.6.1). *Shortest Queue* určuje entitě zařazení do nejkratší fronty.

### 3.6.4 Zpracování dávek (více entit najednou)

Zpracování dávek, neboli procházení více entit systémem, které se mohou v některé části simulace spojovat nebo rozdělovat, se dá simulovat pomocí funkce *Routing In o Out* u nastavení vlastností objektu. Pomocí *Collect/More/Assemble* můžeme nastavit, že jedna

entita bude vznikat spojením určitého počtu předcházející entity. Pomocí *Match* můžeme například spojovat části se stejnou *Label*. Při nastavení *Routing Out* určujeme výchozí entitu pomocí *Exit Work Item Type* a při nastavení *Batching*, kolik entit opustí daný objekt. Opět můžeme tvořit neomezeně složitou simulaci, kdy entity procházejí systémem od základních prvků a postupně se spojují v jiné entity. Toto můžeme prakticky využít například u simulace výrobní (montážní) linky, kdy se výrobek skládá postupně z jednotlivých součástí a my chceme nasimulovat reálnou dobu montáže a možné prostoje a slabá místa výroby.

### 3.6.5 Hierarchické modelování

Při složitějších simulacích někdy nelze vystačit jen s jednou úrovní modelu. Pro větší přehlednost celého systému je možné použít hierarchické modelování. To znamená, že si část modelu vytvoříme v samostatném okně. Při označení vybraných objektů myši a poklepání jejího pravého tlačítka vybereme možnost *Create Sub-Window*, která nám umožní vytvoření podsystému v simulaci. V původní simulaci nám podsystém bude představovat pouze tato ikona . Při poklepání na tuto ikonu se zobrazí námi nasimulovaný podsystém. Ve kterém můžeme libovolně měnit vlastnosti, ty se pak projeví na celkovém chodu simulace. Zrušení hierarchické vazby je možné funkcí *Delete This Sub-Window*, kterou nalezneme při poklepu na levý horní roh podsystému. Po jejím zrušení se daný podsystém objeví zpět v hlavním simulačním okně. Lze také zrušit celé Sub-Window i s vazbami, pomocí funkce *Delete This Sub-Window And Its Contents*, kdy celý podsystém úplně zmizí.

## 3.7 Ostatní programy na modelování a simulace podnikových procesů

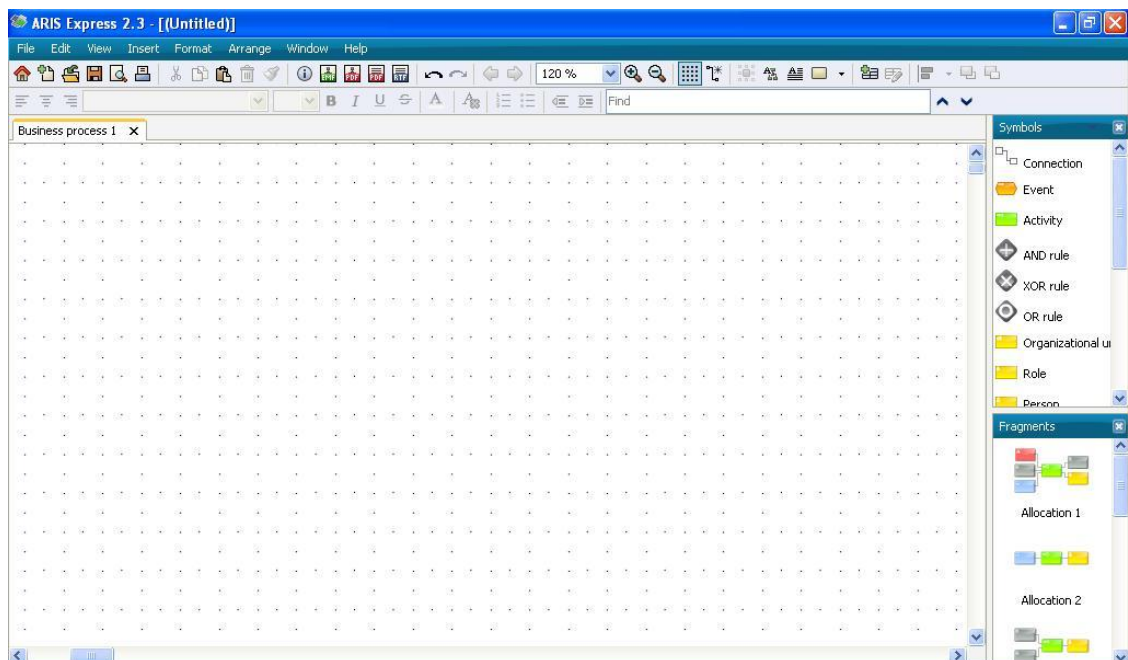
### 3.7.1 ARIS Express a rodina ARIS

Rodina nástrojů ARIS je odvozena od stejnojmenné metody modelování a vyvinuta firmou IDS Scheer AG. Program ARIS je databázový nástroj, který pracuje s objekty, které jsou navzájem propojeny vazbami, a tím umožňuje provádět modelování nejen podnikových procesů.

ARIS Express je zdarma dostupný (freeware) nástroj pro modelování podnikových procesů, který poskytuje jen základní funkce na rozdíl od placených komerčních nástrojů skupiny ARIS. Program ARIS Express jsem si sama odzkoušela. ARIS Express podporuje jak tvorbu tradičních druhů modelů tak tzv. context sensitive modeling, což uživatelům nabízí

možná pokračování modelu prostřednictvím kontextových gadgets, na ty stačí jen kliknout a vybrat. Dále nástroj nabízí funkci model fragments, která usnadňuje práci tím, že definované části modelů lze označit a znovu použít. Funkce spreadsheet smart view umožňuje definování procesů do tabulky a poté automatické vygenerování odpovídajících modelů. Export do PDF či EMF, import z MS Visio je samozřejmostí. Celkově je ARIS Express moderní a dostupný freeware nástroj s kvalitním uživatelským rozhraním. [12]

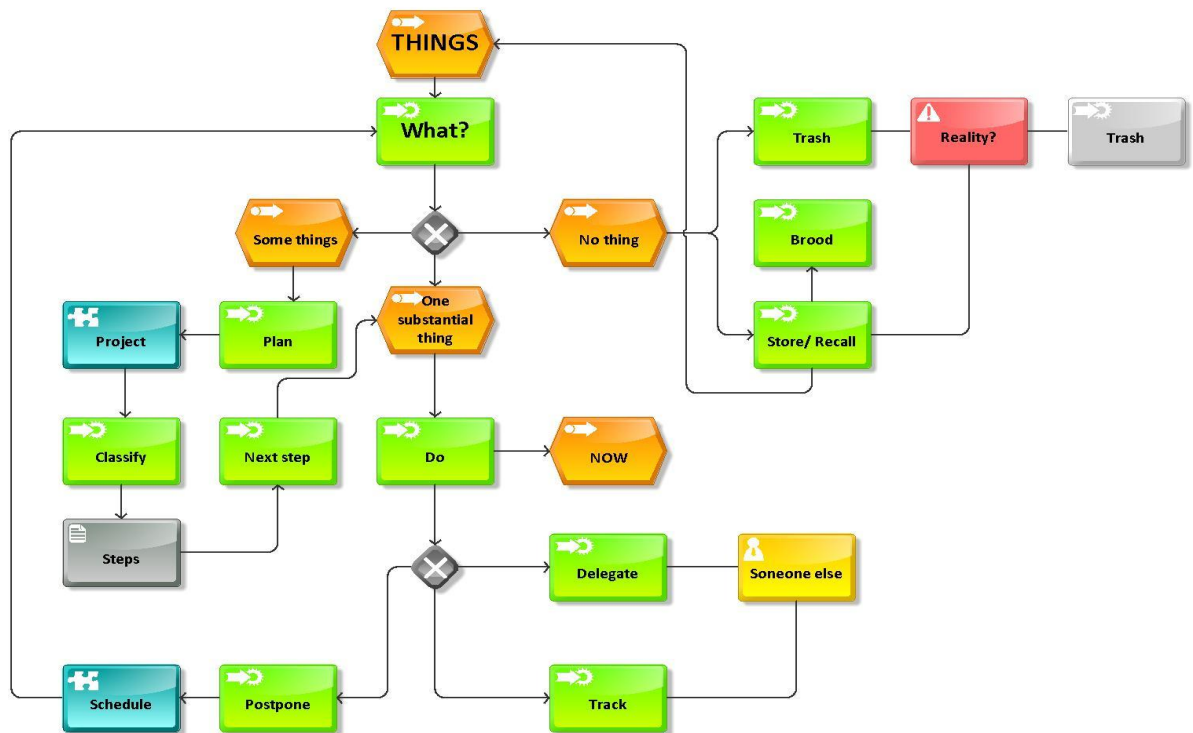
Pro simulaci procesů slouží u rodiny ARIS placený modul Simulator. Umožňuje analyzovat a zlepšovat stávající i nové procesy. Na základě modelu podnikových procesů doplněných o dynamické parametry podává Simulator informace o slabých místech procesů z hlediska času, nákladů a kapacit. Výsledek lze zobrazit pomocí statistik a diagramů. Přínosy pro firmy využívající ARIS simulace jsou nejčastěji podpora strategického rozhodování, snížení doby průběhu procesů a podrobné srovnání různých alternativ procesů s možností využití nejlepšího řešení. Následující dva obrázky zobrazují úvodní obrazovku programu a strom procesů v ARIS Express. [14]



Obr. 13 Úvodní obrazovka ARIS Express



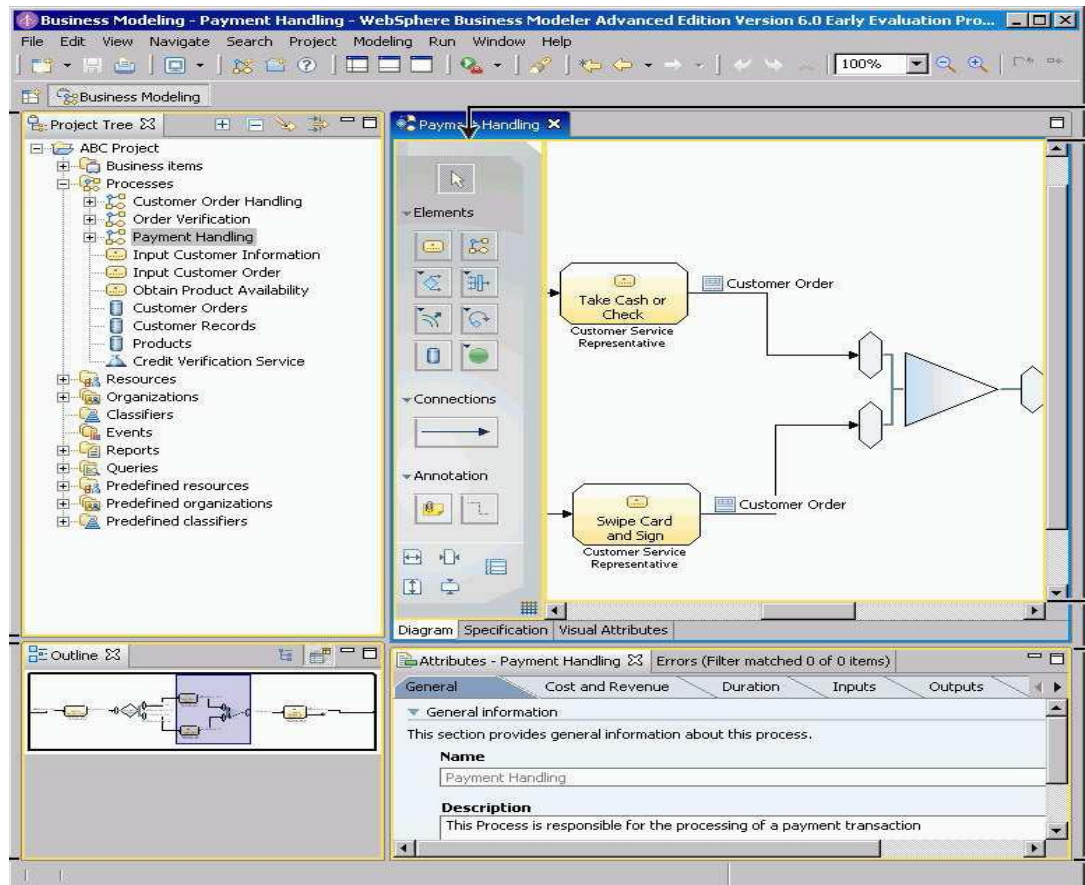
## Getting things done



Obr. 14 Příklad modelování procesů v ARIS Express [13]

### 3.7.2 IBM WebSphere Business Modeler

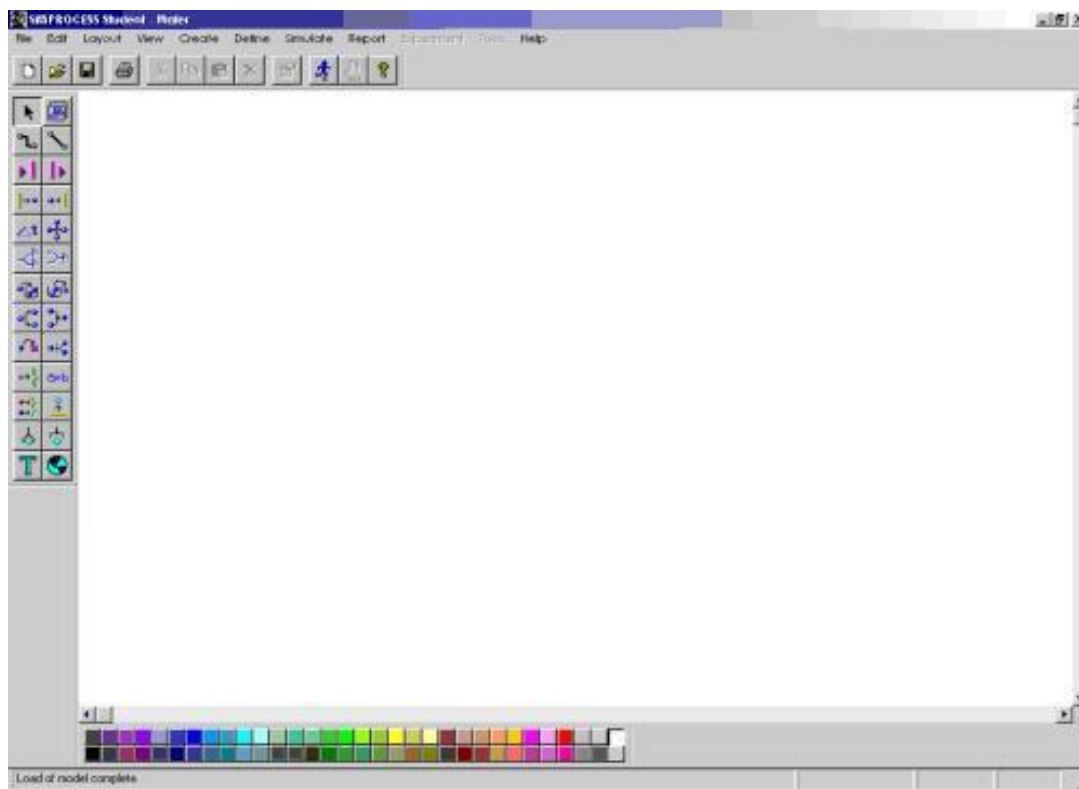
IBM WebSphere Business Modeler je komerční nástroj od stejnojmenné firmy, který nabízí modelování, simulaci, analýzu a vytváření zpráv obchodních procesů, napomáhajících optimalizaci výkonnosti podnikových procesů v organizacích. IBM WebSphere Business Modeler je součástí rodiny produktů WebSphere. Business Modeler je nástroj pro modelování obchodních procesů, klíčová komponenta architektury IBM orientované na servis. WebSphere Business Modeler umožňuje vytvářet realistické modely obchodních procesů, které napomáhají pochopit fungování procesů a umožňují plánování budoucího rozvoje. Simulace procesů zajišťuje možnost analýzy procesů. Analýza poskytuje statický, dlouhodobý pohled na proces. Simulace procesu ukazuje dynamiku kratšího časového úseku. Simulace procesu umožňuje zobrazení a prozkoumání všech možných situací ve virtuálním pracovním prostředí. Simulace procesu rovněž poskytuje schopnost měnit vstupní objem procesu v čase, a to úpravou vstupních hodnot a aktuálních přiřazení. Uživatelské rozhraní je zobrazeno na následujícím obrázku. [14]



Obr. 15 IBM WebSphere Business Modeler - Uživatelské rozhraní (převzato z [14])

### 3.7.3 SIMPROCESS

Program SIMPROCESS je produktem americké firmy CACI Products Company. SIMPROCESS je hierarchický a integrovaný nástroj pro simulaci podnikových procesů. Je určen pro odborníky zaměřené na BPR či IT. Program v sobě integruje tři nástroje: process mapping (mapování procesů), diskrétní simulaci a activity-based casting (kalkulace nákladů na základě činnosti). Program SIMPROCESS je asi nejpodobnější programu SIMUL8, jak je patrné už z jeho úvodní obrazovky (viz. Obr. 16). Program využívá podobných objektů jako SIMUL8 např.: zdroje, entity, spojnice procesů. [8]



Obr. 16 Úvodní obrazovka programu SIMPROCESS (převzato z [8])

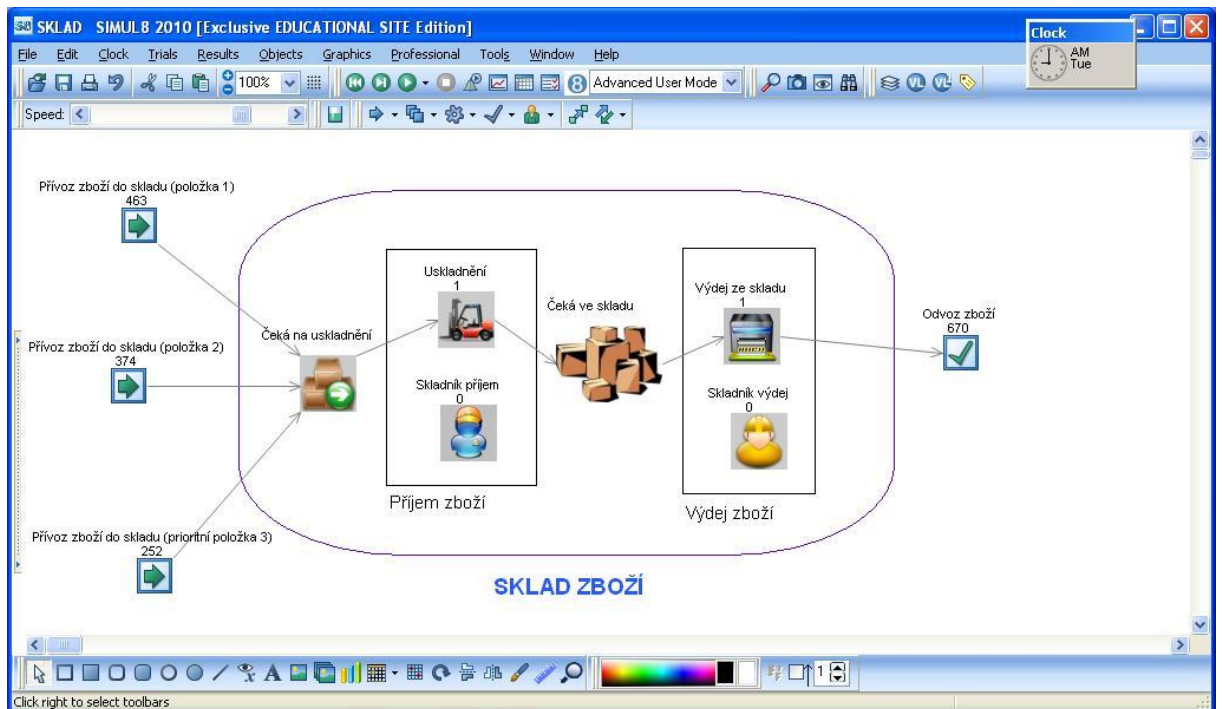
## 4 Případová studie vybraného procesu

Jako téma případové studie jsem si zvolila simulaci podnikového procesu v programu SIMUL8 nazvaného „běh zboží ve skladu“, zkráceně „SKLAD“. Tento sklad není založen na reálném základu a jeho parametry byly fiktivně vymyšleny pro tuto simulaci.

Nejdříve je nutné si říci, jak tento sklad zboží funguje. Zboží vstupuje do systému pomocí entity *Přívoz zboží do skladu*. Zboží je v simulaci zastoupeno třemi položkami, které jsou do skladu dodávány. Je to *položka 1*, *položka 2* a *položka 3*. Položka 1 přichází do skladu podle exponenciálního rozdělení s průměrem 20 min, položka 2 také s exponenciálním rozdělením, ale střední hodnotou 25 min. Položka 3 je vázána fixním rozdělením s hodnotou 40 min. a je to tzv. prioritní položka. To znamená, že když do skladu dorazí položka 3 současně s jakoukoliv jinou položkou, je nejdříve obsloužena právě položka 3. Při příchodu pouze položky 1 a položky 2 se uskladnění řídí metodou FIFO. Po příchodu do skladu čeká zboží na *uskladnění*. Uskladnění probíhá s exponenciálním rozdělením se střední hodnotou 8 min a je zajišťováno pomocí skladníka, který je definován v simulaci jako *skladník příjem*. Skladník je lidský zdroj, který je přiřazen k uskladnění zboží a je dále rozdělen na dvě směny - denní a noční. Denní směna pracuje od 6:00 do 14:00 a odpolední směna pracuje od 14:00 do 22:00. Po uskladnění zboží čeká ve skladu, než je požadován jeho výdej. *Výdej ze skladu* se řídí průměrnou hodnotou 15 min. Poté, co je zboží vydáno ze skladu, opouští simulaci a dále se jím nezabýváme. Jako časový úsek, po který budeme simulaci sledovat, jsem zvolila týdenní interval.

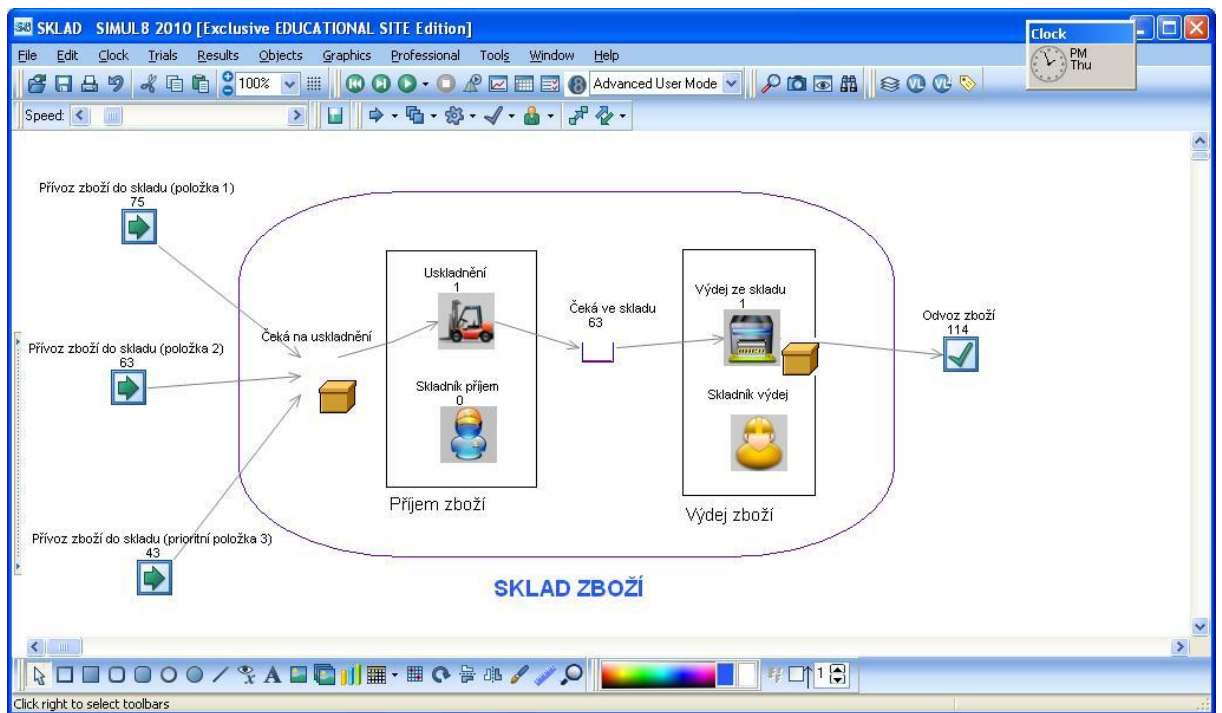
Na následujícím obrázku je znázorněna výsledná již ukončená (proběhnutá) simulace nazvaná SKLAD. Z počtu položek u jednotlivých prvků simulace lze vyčíst, kolik položek celkově vstoupilo i vystoupilo do systému. Kolik položek bylo obslouženo zdroji, jejich vytíženost nebo doby čekání entit ve frontě na obsloužení. Vygenerované statistické údaje zaznamenává detailně Tab. 3, která je umístěna na straně 47-48.

Kompletní simulace v programu SIMUL8 je k dispozici na CD s bakalářskou prací pod názvem SKLAD.s8.



Obr. 17 Ukončená simulace „SKLAD“

Na Obr. 18 je znázorněno, jak simulace SKLAD běží v provozu. Můžeme zde vidět, kolik položek již do skladu přišlo a kolik jich bylo už odvezeno, kolik položek čeká ve frontě na uskladnění nebo kolik se jich teď právě nachází ve stavu čekání na výdej. V přesných číslech je to 75 ks *položek 1*, 63 ks *položek 2* a 43 ks *položek 3*, které byly do tohoto okamžiku do skladu přivezeny. Jedna položka právě čeká ve frontě na uskladnění a jedna položka je teď obsluhována na uskladnění pomocí zdroje *skladník příjem*. Přimo ve skladu je teď 63 *položek* a jedna položka je vydávána ze skladu zdrojem *skladník výdej*. Celkově bylo ze skladu zboží odvezeno již 114 položek. Tato situace nastává přesně v čase 13:59:09 ve čtvrtek. Tento časový úsek byl vybrán zcela náhodně, aby bylo možno pro ukázkou zobrazit, jak simulace vypadá za chodu.



Obr. 18 Simulace „SKLAD“ v chodu

Následující tabulka zobrazuje statistické výsledky simulace vygenerované přímo v programu SIMUL8.

Tab. 3 Výsledky simulace „SKLAD“

Simulation Object	Performance Measure	Run Result	Český překlad
<b>Přívoz zboží do skladu (položka 1)</b>	Number Entered	463	Počet příchozích entit (ks)
	Number Lost	0	Počet ztracených entit (ks)
	Net Number Entered	463	Počet skutečně vstoupených entit (ks)
<b>Přívoz zboží do skladu (položka 2)</b>	Number Entered	374	Počet příchozích entit (ks)
	Number Lost	0	Počet ztracených entit (ks)
	Net Number Entered	374	Počet skutečně vstoupených entit (ks)
<b>Přívoz zboží do skladu (prioritní položka 3)</b>	Number Entered	252	Počet příchozích entit (ks)
	Number Lost	0	Počet ztracených entit (ks)
	Net Number Entered	252	Počet skutečně vstoupených entit (ks)
<b>Čekání na uskladnění</b>	Minimum queue size	0	Minimální délka fronty (ks)
	Average queue size	4.58	Průměrná délka fronty (ks)
	Maximum queue size	22	Maximální délka fronty (ks)
	Minimum Queuing Time	0	Minimální doba čekání (min)
	Minimum (non-zero) Queuing Time	0.03	Minimální (nenulová) doba čekání (min)
	Average Queuing Time	42.10	Průměrná doba čekání (min)
	Average (non-zero) Queuing Time	49.15	Průměrná doba čekání z nenulových hodnot (min)
	Maximum Queuing Time	211.20	Maximální doba čekání (min)
	Number of non zero queuing times	932	Nenulový počet entit, které čekaly na obsluhu (ks)
	% Queued less than time limit	37.5	entity, které nečekaly déle než časový limit (%)
	"Queued less than" time	10	Daný časový limit (min)

<b>Čekání na uskladnění</b>	St Dev of Queuing Time	49.87	Směrodatná odchylka dob čekání
	Current Contents	1	Současná délka fronty (ks)
	Items Entered	1089	Počet příchozích entit (ks)
<b>Skladník příjem</b>	Utilization %	87.87	využití zdroje (%)
	Current Use	1	Využití zdroje při ukončení simulace
	Average Use	0.87	Průměrný počet využití zdroje
	Maximum Use	1	Maximální počet využitých zdrojů
<b>Uskladnění</b>	Waiting %	12.12	obsluha čeká na příchod entit (%)
	Working %	87.87	čas, který obsluha pracuje (%)
	Number Completed Jobs	1087	Počet obslužených entit (ks)
	Average use	0.89	Průměrný počet obsluhovaných entit
<b>Čeká ve skladu</b>	Average Queuing Time	1936.1	Průměrná doba čekání (min)
	Minimum (non-zero) Queuing Time	0.15	Minimální (nenulová) doba čekání (min)
	Average queue size	207.46	Průměrná délka fronty (ks)
	Number of non zero queuing times	670	Nenulový počet entit, které čekaly na obsluhu (ks)
<b>Výdej ze skladu</b>	Waiting %	33	obsluha čeká na příchod entit (%)
	Working %	99.66	čas, který obsluha pracuje (%)
	Number Completed Jobs	670	Počet obslužených entit (ks)
<b>Skladník výdej</b>	Utilization %	99.66	využití zdroje (%)
	Maximum Use	1	Max. počet obsluhovaných entit
	Average Use	1.00	Průměrný počet využití zdroje
<b>Odvoz zboží</b>	Number Completed	670	Počet entit, které opustily systém (ks)
	Minimum Time in System	25.14	Minimální doba pobytu (min)
	Maximum Time in System	3979.98	Maxim. doba pobytu v systému (min)
	Average Time in System	2002.6	Průměrná doba pobytu entit v celém systému (min)



## **Celkové zhodnocení simulace „SKLAD“**

Simulací prošlo celkem 463 položek 1, 374 položek 2 a 252 položek 3. Ani jedna položka nebyla v systému ztracena a všechny byly obslouženy. Průměrná délka fronty čekající na obsluhu u příjmu zboží je 4,58 ks položek a průměrný čas je 42 min. Maximální délka fronty byla 22 ks položek a maximální doba čekání byla 211.20 min. Tento čas je dost velká hodnota. Čas by se dal snížit přidáním dalšího zdroje - skladníka příjem, čímž by se snížilo čekání na obsluhu. Jeden skladník příjem má využití 87.87% svého času, takže přidáním dalšího zdroje by se sice zvýšila obslužnost příjmu, ale pravděpodobně by také kleslo využití zdroje. Snížit čas čekání by šlo také snížením průměrného času obslužení jedné položky.

Celkem bylo na uskladnění obslouženo 1087 položek. Průměrný čas pobytu jedné položky čekající ve skladu na výdej byl 1936.1 min a průměrně tam bylo uskladněno 207.46 ks položek. Tento větší čas nám nevadí, jelikož položky jsou závislé na tom, s jakou četností jsou ze skladu vyžádány, takže některá položka může klidně setrvat při čekání na výdej delší dobu.

Ze skladu bylo při ukončení simulace vydáno a odvezeno ze skladu 670 ks položek. Využití skladníka výdeje bylo přitom neuvěřitelných 99.66%. Takže při zvýšení výdeje zboží by pak bylo nutné přidat další obsluhu, aby na výdeji zboží ze skladu nenarostly zbytečné časové prostoje.

Průměrná doba pobytu jedné položky v systému byla 2002.6 min, což je přibližně 33 hod. Maximální doba byla 3979.98 min (66 hod). Minimální čas, který strávila položka ve skladu zboží, činil pouze 25.14 min.

Celkově bych simulaci zhodnotila jako zdařilou, poukazující na silné i slabé stránky skladu. Za silnou stránku bych považovala skoro maximální využití všech zdrojů. Naopak jako slabou stránku bych uvedla vysokou dobu čekání na uskladnění položek.

## Závěr

Procesní přístup k řízení organizací je dnes nejrozšířenějším ve světě a před několika desítkami let předčil jeho staršího předchůdce tzv. funkční přístup. Procesní přístup umožňuje zvyšovat firmám efektivitu práce, jelikož jim pomáhá v dosahování vytyčených cílů. Zlepšování podnikových procesů jakoukoliv technikou je nutností, pokud se firma chce udržet na pracovním trhu.

Metodiky modelování byly vymyšleny úspěšnými lidmi na základě jejich dlouholetých zkušeností a přispěly k úspěšnému propojení teorie procesního řízení a jeho aplikace v softwarových nástrojích. Programy na modelování a simulace podnikových procesů jsou v neustálém vývoji.

V této práci je detailně popsán program SIMUL8, jeho funkce a také kroky, které je nutné splnit ke správnému vytvoření funkční simulace. Tento program je podle mého názoru nejlepším nástrojem na diskrétní simulace procesů v současné době. Po vlastní zkušenosti a práci s programem SIMUL8 bych ho doporučila všem firmám, které potřebují ujasnit situaci v oblasti modelování a simulace podnikových procesů. S neznalostí či ignorací těchto technik totiž přicházejí o šanci vylepšit postavení jejich firmy na trhu práce oproti konkurenci.

## Seznam použité literatury

- [1] BASL, Josef. *Modelování a optimalizace podnikových procesů*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2002, 140 s. ISBN 80-708-2936-2.
- [2] ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007, 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8 (BROŽ.).
- [3] Managementmania.com – Proces [online], 2011 [cit. 2011-11-25]. *Proces*. Dostupné z: <http://managementmania.com/proces>
- [4] IPM [Institut Průmyslového Managementu spol, s.r.o.] [online], 2011 [cit. 2011-12-03], *Zavedení procesní organizace*. Dostupné z: [http://www.ipm-plzen.cz/index.php?t=zav\\_proces\\_org](http://www.ipm-plzen.cz/index.php?t=zav_proces_org)
- [5] ABUDI, Gina. Business Process Improvement is a Strategic Necessity. *ExecutiveBrief* [online]. May 2010 [cit. 2012-02-15]. Dostupné z: <http://www.executivebrief.com/process-improvement/business-process-improvement-strategic/>
- [6] Different Phases of Business Process Reengineering (BPR) Cycle. *Nickmutt.com* [online]. 2011 [cit. 2012-02-15]. Dostupné z: <http://www.nickmutt.com/business-process-reengineering.htm>
- [7] ŽID, Norbert. *Vybrané aspekty procesního řízení* [online]. 26.4.2011 [cit. 2012-02-15]. Dostupné z: [http://www.intersystems.cz/iarchive/Sympos06/presentations06/Vybrane\\_aspekty\\_procesniho\\_rizeni.doc](http://www.intersystems.cz/iarchive/Sympos06/presentations06/Vybrane_aspekty_procesniho_rizeni.doc)
- [8] DLOUHÝ, Martin a Jan FÁBRY. *Simulace podnikových procesů*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, c2007. s. 109-150. ISBN 978-80-251-1649-4.
- [9] POUR, Jan. *Informační systémy a technologie*. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2006, 492 s. Edice učebních textů. Informační systémy a technologie. ISBN 80-867-3003-4. Dostupné z: [http://www.vsem.cz/data/data/sis-ukazky-kapitol/uc\\_ist\\_kapitola.pdf](http://www.vsem.cz/data/data/sis-ukazky-kapitol/uc_ist_kapitola.pdf)
- [10] MEDONOS, Michal, Martin DLOUHÝ a Martina KUNCOVÁ. SIMULATION ANALYSIS OF THE PRODUCTION SYSTEM. In: *MODELOVÁNÍ PROCESŮ*. Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava, 2010, s. 10. ISBN 978-80-87035-32-0. Dostupné z: <https://most.vspj.cz/files/7/sbornik-modelovani-procesu.pdf>
- [11] GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a Roman HORÁK. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, 266 s. ISBN 978-80-251-1987-7 (VáZ.).
- [12] VESELÝ, J., M. MUSIL, Z. BAUEROVÁ a M. VLČEK. *Přehled nástrojů CABE (modelování podniku) na tuzemském trhu* [online]. 2010 [cit. 2012-03-09]. Dostupné z: [http://panrepa.org/CASE/jaro2010/cabe\\_jaro2010.pdf](http://panrepa.org/CASE/jaro2010/cabe_jaro2010.pdf)
- [13] ARIS Express - Free Modeling Software. *Ariscommunity* [online]. 2011 [cit. 2012-03-09]. Dostupné z: <http://www.ariscommunity.com/aris-express>

- [14] JANŮ, M, O. KŘÍŽAN, J. TEZZELOVÁ a B TOMÁŠKOVÁ. *POUŽITÍ CASE/CABE NÁSTROJŮ PRO ŘÍZENÍ WORKFLOW VE FIRMĚ* [online]. 2008 [cit. 2012-03-10]. Dostupné z: [http://panrepa.org/CASE/jaro2008/case\\_v\\_workflow\\_jaro2008.pdf](http://panrepa.org/CASE/jaro2008/case_v_workflow_jaro2008.pdf)
- [15] TŮMA, M. Jak zavést procesní organizaci. *IT Systems*. 2003, č. 10. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/clanky/jak-zavest-procesni-organizaci-podniku.htm>
- [16] Řízení projektů. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 3.5.2011 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%98%C3%ADzen%C3%AD\\_projekt%C5%AF](http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%98%C3%ADzen%C3%AD_projekt%C5%AF)
- [17] GRYZCZ, V. *POUŽITÍ METODY PERT PŘI ŘÍZENÍ PROJEKTŮ* [online]. Brno, 2003 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: <http://www.fce.vutbr.cz/veda/dk2003texty/pdf/5-3/np/grycz.pdf>