

**Česká zemědělská univerzita**  
**Provozně ekonomická fakulta**  
**Katedra systémového inženýrství**



**Diplomová práce**

**Využití systémové dynamiky pro analýzu problému  
udržení zákazníka ve vybrané firmě**

**Bc. Luboš Žežulka**

**Vedoucí: Ing. Igor Krejčí, Ph.D**

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Luboš Žežulka

Systémové inženýrství

Název práce

**Využití systémové dynamiky pro analýzu problému udržení zákazníka ve vybrané firmě**

Název anglicky

**Application of system dynamics on customer retention analysis in selected company**

---

### Cíle práce

Cílem práce je analýza problému obsluhy a udržení zákazníka ve vybrané IT společnosti. Pro tuto analýzu budou využity nástroje systémové dynamiky včetně funkčního simulačního modelu.

### Metodika

V první části bude práce zaměřena na teoretická východiska a nástroje systémové dynamiky. Vzhledem k charakteru zkoumané firmy bude součástí teoretické části také specifikace fungování outsourcingové organizace. V teoretické části bude čerpáno z odborných zdrojů, a to především z příslušných monografií a článků českých i zahraničních autorů.

Těžištěm praktické části bude sestavení dynamického simulačního modelu zkoumané firmy. Představený model bude podrobně popsán, pouze některé údaje, které by mohly narušit anonymitu budou vynechány, avšak bez dopadu na srozumitelnost modelu. Simulační model bude využit k navržení lepších politik fungování firmy, kde jedním z hlavních dlouhodobých cílů bude věrnost zákazníka.

V závěru bude provedeno zhodnocení výsledků a formulována doporučení pro fungování firmy.

## Doporučený rozsah práce

60-80

## Klíčová slova

Systémová dynamika, modelování, problém, loajalita zákazníka, obsluha zákazníka, počítačová simulace, outsourcing.

---

## Doporučené zdroje informací

BOSEL, H. *System Zoo 1 simulation models : elementary systems, physics, engineering*. Norderstedt: Books of Demand GmbH, 2007. ISBN 978-3-8334-8422-3.

BOSEL, H. *System Zoo 2 simulation models : climate, ecosystems, resources*. Norderstedt: Books of Demand GmbH, 2007. ISBN 3833484233.

BOSEL, H. *System Zoo 3 simulation models : economy, society, development*. Norderstedt: Books of Demand GmbH, 2007. ISBN 978-3-8334-8424-7.

KREJČÍ, I. – KVASNIČKA, R. ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA. Systémová dynamika. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2014, ISBN 978-80-213-2478-7

ŠUSTA, M. Průvodce systémovým myšlením. Praha: Proverbs, 2016 ISBN 978-80-906462-0-9.

VOJTKO, V. – MILDEOVÁ, S. Dynamika trhu. Praha: Profess Consulting , 2007, ISBN 978-80-7259-052-0

---

## Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – PEF

## Vedoucí práce

Ing. Igor Krejčí, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

---

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2018

**doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2018

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 17. 03. 2019

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Využití systémové dynamiky pro analýzu problému udržení zákazníka ve vybrané firmě“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce, s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány a uvedeny v seznamu použité literatury na konci práce. Jako autor dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s vytvořením práce neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 19.3.2019



### **Poděkování**

Za pomoc, připomínky, trpělivost a projevenou důvěru velmi děkuji mému vedoucímu práce Ing. Igorovi Krejčímu, Ph.D a zároveň děkuji celé své rodině, za podporu která se ukázala jako nezbytná součást této práce.

# Využití systémové dynamiky pro analýzu problému udržení zákazníka ve vybrané firmě

## **Abstrakt**

Tato práce je zaměřena na aplikaci systémové dynamiky na vybraný problém ve vybrané firmě. V teoretické části se práce zaměřuje na základní pojmy související se systémovou dynamikou jako systém nebo systémové myšlení. Systémová dynamika je v práci popisována jak vzhledem ke svému vývoji ve světě, tak k její aplikaci v České republice. Jsou objasněny její základní principy a pojmy jenž, jsou s ní spojovány.

Praktická část je zaměřena na sestavení funkčního simulačního modelu a jeho definici. Práce je zakončena doporučením pro analyzovanou firmu, které povede po jeho aplikaci k celkovému zlepšení fungování politik ve firmě.

## **Klíčová slova**

Systémová dynamika, systém, systémové myšlení, model, modelování, počítačová simulace, politika, problém, loajalita zákazníka, obsluha zákazníka, outsourcing, IT.

# **Application of system dynamics on customer retention analysis in selected company**

## **Summary**

Work is focused to application of system dynamics to the problem in selected company. In the theoretical part is written the basic concepts of system dynamics like a system or system thinking. In the work system dynamics is define for example: her evolution in the world or her use in the Czech republic. There are basic principles and concepts connected to her.

Practical part of the work is focused a creating of simulation model and their definition. The work ends with recommendation to the analyzed company. If management of the company accept this recommendation, complex situation of politics in the company is going to be better and stable.

## **Keywords**

System dynamics, system, system thinking, model, modeling, computer simulations, politics, problem, customer loyalty, customer service, outsourcing, IT.

# Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	<b>11</b>
<b>2. Cíl práce a metodika</b> .....	<b>12</b>
2.1 Cíl práce .....	12
2.2 Metodika .....	12
<b>3. Teoretická východiska</b> .....	<b>14</b>
3.1 Outsourcing .....	14
3.2 Systém .....	15
3.3 Systémové myšlení .....	17
3.3.1 Teorie atribuce .....	17
3.3.2 Firemní politika .....	18
3.3.3 Rozdělení systémového myšlení .....	18
3.3.4 Nástroje systémového a tvořivého myšlení .....	19
3.4 Systémová dynamika .....	22
3.5 Systémově dynamické modely ve světě a v ČR .....	25
3.6 Proces tvorby systémově dynamických modelů .....	25
3.7 Archetypy .....	28
3.7.1 Úspory, které se prodraží .....	29
3.7.2 Meze růstu .....	30
3.7.3 Růst a nedostatečné investice .....	31
3.7.4 Tragédie společného .....	32
3.7.5 Úspěch úspěšným .....	32
3.7.6 Eskalace .....	33
3.7.7 Eroze cílů .....	34
3.7.8 Přesun břemene .....	34
3.7.9 Přesun břemene do budoucnosti .....	35
3.7.10 Náhodný protivníci .....	36
3.8 Molekuly systému .....	37
<b>4. Vlastní práce</b> .....	<b>40</b>
4.1 Definice účelu a problému .....	40
4.2 Formulování dynamických hypotéz .....	41



4.2.1	Noví zákazníci.....	41
4.2.2	Stížnosti.....	42
4.2.3	Technici .....	43
4.2.4	Požadavky .....	44
4.2.5	Zákazníková spokojenost .....	45
4.2.6	Příčně smyčkový diagram loajalita zákazníka .....	47
4.2.7	Přeformulování pro diagram toků a stavů.....	49
4.3	Formulování simulačního modelu.....	49
4.3.1	Příchod a odchod zákazníka.....	50
4.3.2	Vyřizování ticketů.....	52
4.3.3	Proces zaškolení zaměstnanců .....	53
4.3.4	Model problému udržení zákazníka.....	55
4.4	Testování .....	57
4.4.1	Vysoká konkurence .....	57
4.4.2	Vysoká fluktuace zaměstnanců – nízká míra koncentrace potencionálních zaměstnanců na trhu .....	58
4.4.3	Velká míra neřešených požadavků .....	60
4.5	Návrh a posouzení politik.....	62
4.5.1	Reálná situace a uplatňované politiky .....	62
4.5.2	Doporučení politiky.....	64
<b>5.</b>	<b>Výsledky a diskuze .....</b>	<b>66</b>
<b>6.</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>68</b>
<b>7.</b>	<b>Seznam použité literatury.....</b>	<b>69</b>
<b>8.</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>72</b>
8.1	Časová řada ticketů na zákazníka.....	72
8.2	Grafová funkce spokojenosti zákazníka .....	73
8.3	Předloha k diagramu stavů a toků .....	74
8.4	Molekuly systému .....	75
8.5	Testování Požadavky .....	76
8.6	Reálná situace .....	77
8.7	Návrh politiky .....	78

## Seznam obrázků

Obr. 1 Symbols: Příčně smyčkový diagram.....	20
Obr. 2 Symbols: Diagram stavů a toků .....	21
Obr. 3 Archetyp: Úspory, které se prodraží .....	30
Obr. 4 Archetyp: Meze růstu .....	31
Obr. 5 Archetyp: Růst a nedostatečné investice .....	31
Obr. 6 Archetyp: Tragédie společného .....	32
Obr. 7 Archetyp: Úspěch úspěšným .....	33
Obr. 8 Archetyp: Eskalace .....	34
Obr. 9 Archetyp: Eroze cílů .....	34
Obr. 10 Archetyp: Přesun břemene.....	35
Obr. 11 Archetyp: Přesun břemene do budoucnosti.....	36
Obr. 12 Archetyp: Náhodní protivníci.....	37
Obr. 13 CLD: Nový zákazníci.....	41
Obr. 14 CLD: Stížnosti .....	43
Obr. 15 CLD: Technici.....	44
Obr. 16 CLD: Požadavky .....	45
Obr. 17 CLD: Zákazníková spokojenost.....	46
Obr. 18 CLD: Loajalita zákazníka .....	47
Obr. 19 Toky stavů: Zákazníci.....	51
Obr. 20 Toky stavů: Požadavky .....	53
Obr. 21 Toky stavů: Zaměstnanci.....	55
Obr. 22 Toky stavů: Loajalita zákazníka .....	56
Obr. 23 Testování: Vysoká Konkurence .....	57
Obr. 24 Testování: Vysoká fluktuace .....	59
Obr. 25 Testování: Velká míra neřešených požadavků.....	60
Obr. 26 Testování: Velká míra neřešených požadavků.....	61
Obr. 27 Návrh a posouzení politik: Reálná situace.....	63
Obr. 28 Návrh a posouzení politik: Reálná situace - Náprava .....	64

## Seznam rovnic

(1).....	27
(2).....	50
(3).....	51
(4).....	52

# 1. Úvod

Systémová dynamika je vědní obor založený na obecné teorii systémů. Tato vědní disciplína je zaměřena na systémy, jejich chování v čase a na jejich vlastnosti. Systémová dynamika se řadí mezi systémová vědy.

Diplomová práce je založena na aplikaci systémové dynamiky na vybraný problém. Pomocí funkčního simulačního modelu jsou rozebrány politiky, jenž jsou ve vybrané firmě používány a navrhnutá opatření, které po aplikaci povedou k vylepšení a stabilizaci problémové situace.

V části teoretická východiska jsou popisovány literární poznatky jak světových, tak českých autorů, jenž jsou v diplomové práci využity pro sestavení modelu. V práci je rozebrán systém sám o sobě, systémové myšlení a systémová dynamika jak ve své podstatě, tak ve svém vývoji nebo třeba užití systémové dynamiky v České republice. Nejsou opomenuty ani základní myšlenky outsourcingu.

Vlastní práce je zaměřena především na sestavení funkčního simulačního modelu. Model byl sestavován pro analýzu problému udržení zákazníka v IT outsourcingové firmě, ze které za poslední dobu odešlo mnoho zákazníků. Tento problém je umocněn i faktem, že firma za poslední dobu není schopna získat nové stálé zákazníky. Na konci práce je po zvážení všech faktorů ovlivňující problém doporučeno opatření, jenž povede k celkovému zlepšení situace firmy na trhu.

Následně záleží pouze na managementu firmy, zda doporučení zrealizuje. Mnohdy se stává, že i po důkladné analýze nemusí být řešení pro firemní management přípustné, a to třeba i z důvodu, že poukazuje na neefektivní vedení. Firma se může rozhodnout pro jiné řešení, které může situaci také zlepšit, popřípadě ještě více zhoršit a v budoucnu bude firma nucena řešit jiný problém, pokud problém nebude neodvratitelný. Takovou situaci může vystihovat citát Forrestera.

„Mnoho problémů, kterým dnes čelí svět, je konečným výsledkem krátkodobých opatření přijatých v minulém stoletím.“

## **2. Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem práce je analýza problému obsluhy a udržení zákazníka ve vybrané IT společnosti. Pro tuto analýzu budou využity nástroje systémové dynamiky včetně funkčního simulačního modelu vytvořeného pomocí softwaru Vensim PLE. Simulace zabývající se problémem častého odchodu zákazníků bude podrobena testování, interpretace a vyhodnocení politik.

### **2.2 Metodika**

Nejdříve bude autorem provedena studie odborné literatury v anglickém a českém jazyce. Literatura týkající se základních principů outsourcingu, systémového myšlení, tvorby příčně smyčkových diagramů, a diagramů toků a stavů bude autorem práce osvojena a převedena do teoretických východisek. Pro úspěšné sestavení simulačního modelu, si bude autor muset osvojit i základní ovládání softwaru.

Protože bude práce založená na bázi reálných dat, je nezbytným krokem kompletnost těchto dat. Data budou poskytnuta z fungující firmy z jejího informačního systému za předpokladu souhlasu vedení společnosti. Následně budou data segmentována pro větší přehlednost a snadnější implementaci do modelu.

Na základě sesbíraných znalostí i praktických zkušeností dojde k formulaci příčně smyčkového diagramu. Model slouží k projekci mentálních modelů ve zkoumané problematice, jenž znázorňuje proměnné působící v modelu, vazby mezi nimi a polaritu vazeb.

Příčně smyčkový diagram bude následně převeden do podoby modelu toků a stavů. Model bude sestaven pomocí matematického aparátu využívající proměnné založené na skutečných datech. Funkčnost modelu bude ověřována postupně vždy po přidání další proměnné nebo provedení změny ve struktuře modelu. Tato část bude probíhat pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce pro zajištění správné funkčnosti a dodržení robustnosti modelu.

Na základě momentální situace ve firmě budou sestaveny různé scénáře, jejichž dopady budou testovány funkčním modelem. Tyto politiky budou nejdříve testovány na

smyšlených podkladech. Následně autor převede model do reálné situace, přičemž ohodnotí dosavadní politiky využívané pro běh společnosti. Výstupem práce bude doporučení změny politik probíhajících ve společnosti.

### 3. Teoretická východiska

V kapitole teoretická východiska jsou popisovány termíny spojené s problematikou diplomové práce potřebné k tvorbě simulačního modelu. Zároveň jsou v kapitole přiblíženy pojmy spojené s terminologií systémů a odvětvím IT outsourcingu.

#### 3.1 Outsourcing

Outsourcing tvořen z anglických slov out a source, česky vně a zdroj, je tzv. „uskutečňování činností prostřednictvím vnějších zdrojů“. V dnešní době je hojně využíván, a to hlavně z důvodu nedostatku kvalifikovaných pracovníků na trhu práce. (Kandlerová, 2014)

Outsourcing zajišťuje vyčlenění zdrojů, činností, procesů nebo služeb mimo společnost ve formě dlouhodobého smluvního vztahu. Takové procesy jsou následně zajišťovány externím poskytovatelem. Základ smluvního svazku je SLA (Service Level Agreement), v němž je specifikována bližší náplň poskytovaných služeb. (Outsourcing 2018)

Outsourcing existuje již od 70. let 20. století, avšak teprve v 80. letech se začal aktivně využívat v mezinárodních společnostech jako třeba Xerox, GM nebo Kodak jako součást podnikových procesů. V České republice má outsourcing dlouhodobou tradici například u závodních jídelen Sodexo nebo Eurest. (Kandlerová, 2014)

V IT je outsourcing využíván právě u firem, pro které je správa vlastního IT ekonomicky nevýhodná. Firmy tak mohou využít služeb profesionálních správců, architektů, administrátorů atd. jiné firmy, a nemusí tak složitě zaškolovat vlastní zaměstnance.

Výhody outsourcingu:

- Profesionální pracovníci ze strany outsourcingové firmy.
- Odpovědnost za incidenty nenese outsourcovaná firma.
- Náklady za outsourcing jsou většinou nižší než náklady za vlastní zaměstnance.

(Kandlerová, 2014)

Nevýhody outsourcingu:

- Neměl by být provozován u firem, které by musely poskytnout data o svých klientech. Firma, jenž se i přesto rozhodne předat své procesy v rizikové problematice do rukou outsourcingové společnosti, podstupuje riziko ztráty citlivých dat.
- Pokud by firma musela plně nebo alespoň částečně poskytnout svoje know-how.
- Pokud hrozí každodenní problémy s poskytovanou službou např.: velká vzdálenost mezi samotnými společnostmi.

(Kandlerová, 2014)

## 3.2 Systém

Systém lze definovat mnoha různými definicemi, Šusta (2016, s. 19) se snaží systém definovat na příkladu. Nejprve popisuje tzv. nesystém: „Pokud souboru sebereme jeho komponenty zůstane funkce souboru nezměněna. Když otevřu krabičku sardinek a vyndáme nějakou tu ryбку ven, stále půjde o krabičku sardinek.“ Systém je ale jiný, pokud ze systému odstraníme nějaký prvek nebo do něj naopak prvek přidáme. Změní se tak vnitřní vazby a projeví se to na výsledném chování systému. (Šusta, 2016, s. 19)

Mezi definice systému vyřčené známými světovými autory patří např.:

- Bertalanfy (1956) „Systém je komplex prvků nacházejících se ve vzájemné interakci.“,
- Hall (1956) „Systém je množina objektů spolu se vztahy mezi nimi a mezi jejich atributy.“,
- Ashby (1961) „Systém je stroj s pevným uspořádáním částí a procesů. Systém je soubor prvků v interakci.“,
- Filkorn (1960) „Systém je množina předmětů, jevů, dějů a poznatků, které spolu souvisí přesně vymezeným způsobem.“,
- Mesarovic (1964) „Systém je množina pravdivých výrokových funkcí, jejichž volné proměnné tvoří formální objekty.“,
- Rivett, a Ackoff (1962) „Soubor objektů a činností, který má být požadován za organický systém, musí mít čtyři základní znaky – obsah, strukturu, komunikaci a řízení.“,

- Forrester (1965) „Komplexní systém je vzájemně propojující se struktura zpětnovazebních smyček. Tyto smyčky pokrývají pracovní nebo soukromé, vědomné nebo nevědomné rozhodnutí. Veškeré fyzikální, medicínské, přírodní, psychologické a strojírenské procesy lidí a přírody spadají do těchto struktur.“

Nadále může být systém definován jako: „Systém je účelově definovaná množina prvků a vazeb mezi nimi, která spolu se svými vstupy a výstupy vykazuje jako celek ve svém vývoji kvantifikovatelné vlastnosti a chování.“ (Brožová 2018)

Prvky v systému reprezentují jednotlivé elementární části. Z důvodu nepřehlednosti nesmí být takových částí mnoho. Není dobrý ani malý počet prvků kvůli možnosti potlačení důležitých vlastností. Vazby spojují jednotlivé prvky mezi sebou nebo prvky s okolím.

Nelze vynechat ani pojem struktura systému, jenž představuje vazby mezi jednotlivými prvky, vnitřní uspořádání neboli druh zpětnovazebních smyček, místo jejich zpoždění, a zda prvky mají charakter stavů nebo toků. (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 7)

Šusta popisuje strukturu systému, jako propojení jednotlivých součástí systému. Tato propojení nemusí být pouhým okem viditelná. Jediné projevy, jenž jsou v systému viditelné, se nazývají událostmi. (Šusta 2016, s. 21)

Systém může fungovat pouze pokud tvoří určitý celek. To znamená, že jednotlivé části systému nevykazují správné chování. Pouze v okamžiku, kdy jsou části spojeny do celku, vykazují jisté chování Tato vlastnost systémů je označována jako emergence. Chování systému je následně spojováno s vývojem, časovou složkou nebo rozvojem v čase. (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 4)

Většina sociálních systémů je považována za stabilní a mohou být analyzovány pouze metodami působícími na stabilní systémy, jenž spějí k rovnováze. Mnoho důkazů však přispívá k tomu, že chování průmyslových a ekonomických systémů je spíše nestabilní. Většina průmyslových systémů totiž vykazuje nestabilní, nelineární, samoomezující systémové chování. (Forrester, 1987)

Fyzikální zákony se obvykle vztahují spíše k otevřeným systémům, než k zpětnovazebním informačním systémům. Víceméně se týkají spíše částí systému než systému jako celku. Mnohem lepší analogie existuje v inženýrských a vojenských



modelech telefonování, letectví, vojenských nebo naváděcích raketových systémech. (Forrester, 1987)

### **3.3 Systémové myšlení**

Lidské myšlení je ve své podstatě nakonec jednoduché. Hlavních faktorů, díky nimž se člověk dokáže rozhodnout, je velmi málo. Jsou to většinou racionálně objasnitelné faktory, jenž jsou dostatečně jasné. Více méně se člověk zabývá pouze několika málo faktory a ostatní jsou zařazeny do šumů a nejistých rozhodnutí. (Forrester, 1987)

„Systémové myšlení je podle našeho názoru jednou z nepodstatnějších dovedností pro moderní management. Umožňuje uchopit problémy v komplexních systémech takovou formou, která na jedné straně umožňuje jejich úspěšné řešení, na druhé straně není natolik abstraktní a natolik vzdálené realitě, aby se nedala prakticky aplikovat.“ (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 35)

Systémové myšlení nebo též „systems thinking“ není obecná teorie systémů, systémová analýza, anebo teorie měkkých systémů. Jedná se o specifický a unikátní pohled na svět spolu s metodami a nástroji spjatým s problematikou. Je to tedy pohled, který chce respektovat a překonat omezení každodenního myšlení ohledně reality. Takové myšlení je dáno fyziologicky, a to strukturou našeho mozku. Tím, co lidem nadělila příroda, nebo tím, jak je člověk vychován. Z toho vyplývá, že systémové myšlení má snahu posouvat dál hranice našich mentálních modelů. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 37)

Mentálními modely se rozumí nástroje, jenž lidská mysl tvoří pro pochopení reality.

V kterékoliv situaci lze pozorovat dva zdroje příčiny určitého jednání:

- osobnostní charakteristiky toho, kdo se nějakým způsobem chová
- vliv situace (systému)

#### **3.3.1 Teorie atribuce**

Teorie atribuce se zabývá vysvětlováním chování druhých neboli toho, co se děje kolem. Zaměřuje se hlavně na překonání přisuzování viny daným osobám či věcem.

Může se v ní vyskytnout tzv. „atribuční chyba“. Atribuční chyba je jev, v němž dochází k přečeňování osobnostních charakteristik u problémových situacích a jejich podhodnocování u kladných situacích. Vojtko a Mildeová (2007, s. 42,-43) popisují atribuční chybu na příkladu: „Nějaký student udělá zkoušku na výbornou. Jeho okolí bude pravděpodobně přisuzovat tuto událost jako štěstí, které student měl. Jestliže to bude naopak tj. student zkoušku nezvládne, jeho okolí to spíše vyhodnotí jako jeho vinu.“ Systémové myšlení zaujímá postoj respektující myšlenku, že příčina není závislá na určitých vnějších vinicích.

### **3.3.2 Firemní politika**

Politika představuje „Pravidlo, na základě kterého jsou prováděna rozhodnutí.“ (Forester 1987, s. 159)

Pozornost musí být věnována i tomu, že všechna pravidla nemusí být striktně zaznamenána v papírové podobě a naopak. Pravidlo je tedy politikou jen v případě, pokud je jeho výsledkem tok rozhodnutí. (Hines, House, 2001, s. 4)

Viditelné rozdíly mezi politikou a rozhodnutím byly dlouhou dobu skryté. Příliš velká pozornost se soustředila na individuální rozhodnutí a ne na politiku rozhodování. Modely průmyslových systémů by měly být zaměřeny na zkoumání politik díky nimž jsou prováděna rozhodnutí. Jinými slovy na pravidla kterými jsou informační zdroje přeměněny na rozhodnutí. (Forrester, 1987)

### **3.3.3 Rozdělení systémového myšlení**

Jednou z charakteristických vlastností systémového myšlení je přechod z lineárního na nelineární způsob myšlení. Lineární myšlení je často rezistentní vůči doporučeným politikám, jenž mají zlepšit firemní situaci, proto je takový přechod z hlediska systémové dynamiky nezbytný. (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 8)

Ekonomické a průmyslové systémy jsou většinou reprezentovány pomocí lineární analýzy. Pravdou však je že většina faktorů v těchto systémech lineární není. To znamená, že systémy vykazují chování, jenž je projevem nelineárních charakteristik. Tvrzení podporuje i fakt že amplituda odchylky systémových proměnných je tak velká, že lineární analýza "malého signálu" není vhodná. (Forrester, 1987)

Systémové myšlení dělí Richmond (1993, s. 122-131) na:

- dynamické myšlení,
- operační myšlení,
- nelineární myšlení,
- vědecké myšlení,
- tvořivé myšlení,
- zpětnovazební myšlení.

Dynamické myšlení se zaměřuje na první pohled nezjevné, neboli na působící procesy. Síla působících procesů má tendenci se v čase měnit a vede k jednotlivým událostem. Operační myšlení nutí myslet danou osobu takovým způsobem, kterým se věci doopravdy v reálné situaci dějí. Nelineární myšlení respektuje stav, kdy akce a reakce nemusejí být přímo úměrné. Vědecké myšlení však pracuje na bázi kvantifikací, neboli jednoduché věci jsou kvantifikovány přesně a věci těžké jsou kvantifikovány alespoň přibližně. Tvořivé myšlení, společně s ostatními dovednostmi systémového myšlení utváří celek, jenž se ve své podstatě doplňuje. Ve výsledku má nakonec tvořivé myšlení potenciál překonat řešení zřejmá. Člověk, jenž uvažuje zpětnovazebně vidí svět jako soubor nezávislých a nekončících procesů. (Richmond, 1993, s. 122-131)

### **3.3.4 Nástroje systémového a tvořivého myšlení**

První z nástrojů vyjadřuje: „kvalitativně-quantitativní zobrazení struktury pojmů na různých úrovních obecnosti a vztahů mezi nimi“ (Vojtko, Mildeová, 2007) a nazývá se Pojmová mapa. Pojmové mapy jsou vyjadřovány pomocí orientovaného grafu, čtoucí se jednoduše podle směru šipek. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 56)

Elementárním nástrojem systémového a tvořivého myšlení jsou příčně smyčkové diagramy, anglicky „casual loops diagrams“. Tyto diagramy vyjadřují systémové struktury tím, že popisují chování vztahů v čase. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 51)

Příčně smyčkové diagramy tvoří z větší části prvky a vztahy mezi nimi. Vztahy jsou v diagramech reprezentovány pomocí šipek, které mohou zastupovat vztah kladný (+) nebo vztah záporný (-). Kladný vztah prozrazuje, že mezi prvky existuje kladný směr působení. Naproti tomu záporný vztah vyjadřuje opačný směr působení. Smyčkové diagramy se vždy čtou po směru šipek. Zpětnovazebné smyčky se rozdělují na dva druhy. Prvním druhem je smyčka samoposilující (R) a druhým pak smyčka vyvažující (B). (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 53)

Příčně smyčkové diagramy jsou výhodné hlavně z důvodu jejich jednoduchosti a přehlednosti. V základní formě zachycují vlivy jednotlivých proměnných mezi sebou. Samoposilující smyčka vyjadřuje posilující vliv jedné proměnné na druhou a druhé na první. Tzn. čím více jabloní na poli, tím více spadaneých jablek (zasazených semínek), a tím více jabloní. Naopak vyvažující smyčka vyjadřuje vliv, kdy zvýšení hodnoty dané proměnné má na sebe samou v konečném důsledku snižující účinek a naopak. Druh smyčkového diagramu může být zjištěn jednoduše, například sečtením vazeb s negativní polaritou. Pokud je jejich počet sudý pak je smyčka samoposilující a naopak. Symboly viz Obr. 1 (Krejčí, Kvasnička, 2014, s. 12-13)

Zpětnovazební smyčka vyvolává chování, pozorovatelné jak na úrovni vzorů, tak na úrovni událostí. Pomocí symbolů na Obr. 1 lze vytvořit i diagram v němž nebude ani jedna zpětnovazební smyčka. Takovému diagramu se říká otevřený diagram a je z hlediska systémové dynamiky nepřijatelný. (Šusta 2016, s. 31,35)

Symbolické vyjádření	Interpretace	Matematická formulace
	Za jinak neměnných okolností při růstu $x$ roste $y$ nad úroveň, na které by bylo v případě konstantního $x$ . V případě že $y$ je stavová proměnná (akumulace): $x$ přibývá k $y$ .	$\frac{\partial y}{\partial x} > 0$ $y = \int_{t_0}^T x dt + x_{t_0}$
	Za jinak neměnných okolností při růstu $x$ klesá $y$ pod úroveň, na které by bylo v případě konstantního $x$ . V případě že $y$ je stavová proměnná (akumulace): $x$ ubývá k $y$ .	$\frac{\partial y}{\partial x} < 0$ $y = \int_{t_0}^T -x dt + x_{t_0}$
	Značka zpoždění  Sebe posilující/pozitivní smyčka Vyvažující/negativní/cíl hledající smyčka	

Obr. 1 Symboly: Příčně smyčkový diagram

(Krejčí, Kvasnička, 2014, s. 13)

Spojením smyčkových diagramů a pojmových map vznikají mapy dynamické. Zápis smyčkového diagramu v dynamické mapě znázorňuje dynamické aspekty. Pojmové struktury a kvantitativní vztahy následně doplňují aspekty kvalitativní. Dynamické mapy jsou složeny z:

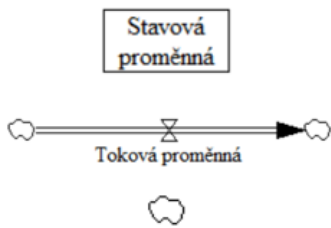
- zaoblených čar, reprezentující kvantitativní vztahy,
- rovných čar, reprezentují kvalitativní vztahy,
- slovních pojmů, místo symbolů + a –.

(Vojtko, Mildeová, 2007, s. 56)

Posledním velmi silným nástrojem systémového a tvořivého myšlení je diagram stavů a toků. Jeho hlavní výhodou je, že rozlišuje stavové a tokové proměnné, díky čemuž v modelu nevznikají interpretační problémy. Tyto modely ve své podstatě graficky znázorňují diferenciální rovnice, pomocí nichž může model, pokud jsou vztahy kvantifikovány, simulovat a predikovat chování v čase. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 59)

Predikování budoucího vývoje není hlavním důvodem tvorby většiny modelů průmyslových systémů. Místo toho by se model měl vytvářet k tomu, aby se zdokonalilo jeho fungování a předpověděl se jeho charakter. Stvoření dokonalého modelu a jeho implementace do reality je mnohem důležitější než předpověď konkrétní chování prodejní křivky. (Forrester, 1987)

Diagram stavů a toků tedy umožňuje kvalitnější vyjádření systémů a lépe se převádí do matematické formy, nicméně na úkor samotných zpětnovazebných smyček. Ty jsou poté v diagramu méně zřejmé. V diagramu stavů a toků lze použít stejné symboly jako u smyčkových diagramů, s tím rozdílem že je obohacen o symboly popisující toky a stavové proměnné. Viz Obr. 2 (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 14)

Symbol	Interpretace
	<p>Akumulace, úroveň, zásoba, stav; častým příkladem je vana napouštěná vodou. Z hlediska matematických formulací je reprezentována určitým integrálem.</p> <p>Tok je vstupem nebo výstupem z akumulace, příkladem by byla přitékající voda z kohoutku. Mraky vyjadřují stavovou proměnnou za hranicí modelu.</p>

Obr. 2 Symboly: Diagram stavů a toků

(Krejčí, Kvasnička, 2014, s. 14)

Je důležité od sebe rozlišit stavové a tokové proměnné, protože se od sebe liší jak ve vlastnostech, tak v chování i v matematickém vyjádření. Tokové proměnné jsou

měřeny za časové období, zatímco proměnné stavové jsou měřeny k určitému okamžiku (stavu). (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 16)

Stavové proměnné v závislosti na chování systému popisuje Mass (1976, s. 405-406) jako:

- „Stavové proměnné vytvářejí zpoždění a tedy i oscilaci nebo překročení mezí.
- Zpoždění souvisí i se setrvačností/pamětí systému, což může vést k protichůdným výsledkům v krátkém i dlouhém období, jejich znalost umožňuje a ulehčuje orientaci na dlouhé období.
- Charakterizují systém, jeho stav/úroveň (například bohatství, atp.) – ovlivňují rozhodování.
- Jsou zdrojem toků a produkují mechanismy k dosažení rovnováhy.“

Množství stavových proměnných v dynamických systémech a smyčkách určuje tzv. řád, neboli řád systému, řád smyčky nebo řád zpoždění. (Ratnatunga, Sharp 1976, s. 88)

### **3.4 Systémová dynamika**

Systémová dynamika je používána hlavně pro řešení socioekonomických a manažerských problémů. Uplatnění také nachází v oblasti energetiky, ekologie, obrany, bezpečnostní politiky nebo konfliktů. (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 4)

Systémová dynamika v minulosti nazývaná také „průmyslová dynamika“, jejímž otcem je profesor J.W. Forrester ze Sloan School of Management na MIT, byla poprvé publikovaná v článku jménem „Industrial Dynamics – A Major Breakthrough for Decision Makers“. Článek vyšel v novinách „Harvard Business Review“ v roce 1958 a zároveň byl obsahem druhé kapitoly v pozdější knize „Industrial Dynamics“ vydané v roce 1961. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 83)

J.W. Forrester, jenž v té době pracoval jako elektrotechnický inženýr, při rozhovorech se spolupracovníky z General Electric zjistil, že firmu trápí stále se opakující problémové situace. Situace podniku se projevovala tak, že jeden rok dělníci nestíhali vyrábět požadované součástky a další rok musela firma propouštět kvůli nedostatečné poptávce. Firma tento problém vysvětlovala pomocí ekonomických cyklů, avšak

Forrester dokázal, že za problém může samotná politika, podle které se firma řídí. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 83)

Tento model zaznamenaný běžnou tužkou na list v papírovém bloku započal éru systémové dynamiky, na které se podílel i Richard Bennett. Bennet byl počítačový programátor, jenž s Forrestem spolupracoval na článku pro Harward Business Review, zmíněném již výše. V té době Forrest potřeboval pro článek provést první počítačové simulace. Výsledek práce byl program SIMPLE, jenž se v budoucnu vyvinul již do několikáté verze programu DYNAMO. (Forrester, 1995)

První kontroverzi zažila systémová dynamika po zveřejnění Forrestova výzkumu jménem „Urban dynamics“. Výzkum popisoval a vysvětloval vznik oblastí s vysokou kriminalitou ve vybraných městech. Po zveřejnění výzkumu se objevili velké emocionální reakce na straně odborné veřejnosti a politiků, protože výsledky dokazovali kontraproduktivnost používaných politik, využívaných ve zkoumaných městech. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 84)

V roce 1968 nastalo několik incidentů, které ovlivnily tvorbu knihy Urban dynamics. To pomohlo přenést systémovou dynamiku i do širších sociálních systémů než doposud. Protože se tehdy jednalo o průzkum nezaměstnanosti a stagnace celého města Boston, bylo složité i shromáždění městských expertů. (Forrester, 1995)

Hodně úsilí v oblasti společenských věd je věnováno měření parametrů. Takové parametry jsou pak zařazovány do modelů jenž nemusí patřit do stejné třídy jako parametry. Korektní parametry mohou těžko ovlivnit chování modelu za předpokladu jeho špatné struktury. Takové faktory pak v modelu nemusí vykazovat dostatečně charakteristické chování. (Forrester, 1987)

Cílem systémové dynamiky je tedy hledání účinnějších politik, s čímž souvisí nalezení míst, ve kterých lze dosáhnout pákového efektu. V komplexnějších systémech akce vyvolají často nečekané reakce a systémy mohou být rezistentní vůči nasazeným politikám. Žádoucí reakce nebo pákový efekt mohou být kolikrát nalezeny tam, kde jsou nejméně očekávány. (Forester 1972, s. 55-56)

Na systémovou dynamiku lze nahlížet endogenním pohledem, tzn.: chování systému je dáno jeho strukturou. To lze považovat za důvod uzavření modelů systémové dynamiky pomocí zpětnovazebních smyček, které obvykle neobsahují ani jednu exogenní

proměnou. „Exogenní proměnnou si lze představit jako časovou řadu vstupních dat, zatímco endogenní proměnná je dopočítávána v modelu na základě hodnot jiných proměnných.“. Pojem uzavřenost je v modelu systémové dynamiky chápán, jako kauzální neboli příčinná uzavřenost. V takovém modelu se exogenní proměnné vyskytovat mohou. Avšak proměnné, jenž vyskytují chování systému striktně, musí být endogenního charakteru. (Forrester, 1994, s. 254)

V raných analýzách fungovala systémové dynamika v tzv konzultačním módu. To znamená, že odborník přišel do firmy, zanalyzoval prostředí, odešel pryč, sestavil model a vrátil se s doporučeními na změnu. Taková doporučení byly ve většině případů shledána jako užitečná, nicméně vedení firem stejně nic nezměnilo. Dnešní systémová dynamika využívá osobnější přístup. Neboli má za cíl změnit mentální modely jenž reprezentují svět. Jednotlivci jsou tak zapojeni do procesů modelování, aby snadněji vpluly do chování systémové dynamiky a vlivu zpětné vazby. S takovým přístupem by se mělo začít již v raném věku, proto se systémová dynamika začíná učit i ve školách. (Forrester, 1995)

Do současnosti vzniklo již několik programů usnadňujících modelování pomocí systémové dynamiky jako třeba Vensim, Stella nebo Powersim. Pro ovládání současných programů už nebylo třeba pracovat se samotnými diferenciálními rovnicemi. Systémová dynamika se proto stala dostupnější a mohla se tak snáze začít šířit ve světě. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 84)

J.W. Forrester nadále popisuje sílu Systémové dynamiky jako: „... nespočívá v přístupu k lepším informacím, než mají manažeři. Její síla spočívá ve schopnosti většího využití informací stejných a v užitečném vystihnutí jejich důsledků.“ (Forrester, 1961, s. 117)

Při aplikování systémové dynamiky není důležité najít optimální odpověď na manažerskou otázku, důležité je nějakým způsobem dosáhnout jistého zlepšení. Optimální řešení jsou ve většině případech nalezena jen na laické otázky. Zlepšení je vždy třeba hledat v oblasti s velkým významem, než v oblasti nevýznamné. (Forrester, J.W., 1987)

Podle Stermana (2000, s. 90) je v systémové dynamice velmi důležité dodržovat pravidlo: „Vždy je nutné modelovat problém. Nikdy nemodelovat systém.“ To hlavně díky faktoru užitečnosti, neboli proto, že model je vytvářen pro jistý účel.



### **3.5 Systémově dynamické modely ve světě a v ČR**

„Systémově dynamické modely se využívají hlavně pro komunikaci a vytváření znalostí v organizacích, pochopení rozdílů v mentálních modelech a z nichž vycházejících politik a pravidel rozhodování, jež způsobují často problematické globální chování systému.“ Systémové modely jsou využívány pro řešení problémů. Například lze uvést: risk management, odstranění a pochopení mezí růstu společností a jejich vnitřních důvodů vzniku nebo třeba odstraňování problémů plynoucích z různých mentálních modelů odpovídajících různým rolím v organizacích. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 85)

V České republice se modely systémové dynamiky nevyužívají až zase tak moc často, i když od počátku sedmdesátých let jsou patrné náznaky snahy o využití. Tyto pokusy o využití však nedopadly nijak dobře, nejspíše také díky technické zaostalosti dobového východního bloku a také díky nedostatečným relevantním znalostem a informacím. Situace se však změnila v době, kdy byla na trh přivedena česká verze programu Vensim od společnosti Proverbs a.s. To podnítilo většinu českých univerzit ke koupi programu. V současné době se využívají systémově dynamické modely například v akademické sféře, a to ke zkvalitnění výukového procesu. Dalším příkladem může být využití systémové dynamiky pro vytvoření personalistického modelu Libuše, jenž využívá AČR nebo model pro podporu plánování v Českém Telecomu. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 86)

### **3.6 Proces tvorby systémově dynamických modelů**

V modelech systémové dynamiky se vyskytují proměnné dvojího typu. Prvním typem jsou tzv. měkké proměnné, neboli proměnné, které se dají jen těžko číselně charakterizovat. Oborníci použití měkkých proměnných často kritizují, avšak modely systémové dynamiky obvykle tyto proměnné obsahují. Například: „spokojenost“ nebo třeba „kvalita života“. Tvrdé proměnné jsou pravým opakem měkkých, dají se tedy jednoduše kvantifikovat. (Meadows, 2008, s. 176)

Model nemusí obsahovat pouze takové proměnné, pro které existují reálná data. Častou pravdou je, že model by se měl zabývat spíše proměnnými, jenž systém doopravdy ovlivňují. Pokud pro takové proměnné neexistují data, měly by být co nejpřesněji odhadnuta, aby chování modelu odpovídalo skutečnosti (Forrester, 1987)

Model nemusí být omezen pouze na proměnné, jenž jsou obecně podloženy definicemi. Je známo, že nedefinovatelné proměnné mohou být v modelu jedny z nejdůležitějších. Proměnné, jako třeba spokojenost zákazníka, nebo spokojenost pracovníků, by do modelu měla být začleněna, pokud je pro model skutečně třeba. (Forrester, J.W., 1987)

Proces tvorby je složen z pěti částí, které Vojtko a Mildeová (2007, s. 88-90) pojmenovali:

- definice účelu a problému,
- formulování dynamických hypotéz,
- formulování simulačního modelu,
- testování,
- návrh a posouzení politik.

V první fázi je potřeba definovat účel. Účel je jedním ze základních kamenů celého procesu, neboť umožňuje posoudit, co je a co není podstatné. Díky účelu je možné definovat hranice ve zkoumaném systému a pochopit, proč je zkoumaný problém ve skutečnosti problémem. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 88)

V druhé části se používají zejména endogenní charakteristiky k objasnění chování systému jako celku. Hledá se tedy určitý vzor chování, který je odpovědný za zkoumaný problém. K takovému hledání se využívají nástroje typu: diagram hranic systému, diagramy subsystému, příčině smyčkové diagramy nebo diagramy stavů a toků atd.. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 88)

Formulaci simulačního modelu se rozumí sestavování simulačního počítačového modelu, nutného k odvození logických důsledků. Pro použití simulačního modelu je potřeba většinu zadaných vlastností kvantifikovat. V třetí fázi se též doplňují matematické vztahy, které existují mezi prvky modelu. Součástí je také testování konzistence za účelem konzistence hranic modelu. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 89)

V těchto částích lze aplikovat znalosti ze světa praxe. Ty jsou vhodné pro užití v modelových situacích, i když jsou pro model údaje hůře přijatelné. Důkazem může být vliv časopisů Business Week nebo Wall Street na rozhodování vrcholných manažerů, přestože časopisy nemají žádnou akademickou váhu. (Forrester, 1987)

Počítačová simulace z pohledu systémové dynamiky je založená na principu pochopení chování systému:

- zaměřuje se na pravidla, podle kterých jsou prováděna rozhodnutí (politiky),
- rozhodující nejsou výsledné hodnoty proměnných.

(Krejčí, Kvasnička 2014, s. 9)

Simulační modely systémové dynamiky jsou tvořeny zejména nelineárními diferenciálními rovnicemi. Mezi běžné numerické metody řešení těchto rovnic spadá metoda Eulerova a metoda Runge-Kutta. Eulerova metoda charakterizuje následující citace: „Eulerova metoda předpokládá, že toky zůstávají konstantní po zvolený časový krok a ke stavu v daném okamžiku je přičtena hodnota čistého toku ve stejném okamžiku, která odpovídá stavu v tomto okamžiku, násobena danou hodnotou kroku.“ (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 18)

Naproti tomu metoda Runge-Kutta je popisována Krejčím a Kvasničkou jako: „Při metodě Runge-Kutta jsou dopočítávány body uvnitř časového kroku, výpočet využívá Taylorův rozvoj a rekurentní vzorce pro dopočítávání bodů na daném intervalu od  $t$  do  $t+dt$ , kde  $dt$  je délka časového kroku a  $t$  daný okamžik. Vzhledem k tomu, že tímto způsobem vzniká soustava  $m$  rovnic o  $m+k$  neznámých ( $k=1$  pro první řád  $k=2$  pro třetí řád), existuje vždy několik užívaných variant pro stejný řád metody, ty se liší především vahou připisovaných jednotlivým dopočítaným bodům v intervalu.“ (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 18)

Časový krok  $dt$  má vliv i na přesnost, tzn. čím nižší je časový krok, tím přesnější výpočet. Coyle proto navrhuje hodnoty, které by hodnota  $dt$  neměla přesáhnout. Jsou to parametry funkcí, jenž dokáží měnit svou hodnotu v určitý definovaný čas a parametry zpoždění, které se vypočítají pomocí rovnice (1). (Coyle 1996, s. 109)

$$dt = \frac{\text{minimální zpoždění v modelu}}{4. \text{řád zpoždění}} \quad (1)$$

Metoda Runge-kutta je používána především kvůli její přesnosti, avšak její použití souvisí i s možnými komplikacemi v podobě dopočítávání bodů uvnitř intervalu ve chvíli, kdy do modelu patří i diskretní proměnná. Proto je v takovém případě doporučováno použití metody Eulerovi. (Sterman 2000, s. 909-910)

Další část tvorby modelu, neboli testování popisuje Vojtko a Mildeová (2007, s. 89) následovně: „Čtvrtý krok spočívá především v testování chování produkovaného modelem ve vztahu k referenčním módům, robustnosti modelu za nastavení extrémních podmínek, citlivosti modelu na počátku podmínky, míru neurčitosti a další. Na počítačovém modelu tedy testujeme vytvoření dynamické hypotézy o příčinách chování systému.“

Kontrolované experimenty ve strojírenství se provádějí pomocí modelů. Modely jsou jak celistvé tak i realistické, do míry znalostí autora. Takové modely jsou využitelné třeba v managementu nebo ekonomice. Efektivní modely jsou v současné době výhodné zdroje dat s současnými technickými možnostmi. (Forrester, 1987)

V posledním kroku se hledají možnosti nápravy problému. Hledá se zde politika, jenž se bude moci reálně použít v praxi a také politika která, fundamentálně řeší zkoumaný problém. V páté části sestavování systémových modelů je nutné dávat pozor na vlivy mezi různými politikami. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 90)

Schopnost přesně stanovit hypotézu, zkoumající vliv a důsledky může být velmi obohacující, i když přesnost tvrzení, na kterých je hypotéza stanovená, je nízká. Preciznost a struktura numerických hodnot nám může prozradit mnoho zajímavých informací. Pokud jsou takové informace důležité, může jim být věnována pozornost ex post. (Forrester, 1987)

Proces tvorby modelů je spojen se snahou vytvořit robustní model. Princip je v tom, aby se model choval vždy podle daných podmínek, nehledě na typ takových podmínek. (Coyle, 1996, s. 6)

Robustnost tedy nelze ošetřit jenom zabráněním nelogických postupů jako je nezápornost, tam kde není možná nebo dělení nulou. Robustnost modelu zajistíme jeho testováním na extrémní podmínky, jenž by vlastně ani neměli nastat. (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 11)

### **3.7 Archetypy**

Archetypy jsou základní strukturou systémového myšlení. Tradičně se nazývají archetypy struktur. Archetyp neboli systémová struktura, jenž vykazuje základní vlastnosti dané věci, je tedy struktura generující typické chování na vzorové úrovni.

Archetypy se dělí na archetypy chování (molekuly systému) a archetypy struktur. (Šusta 2016, s. 41)

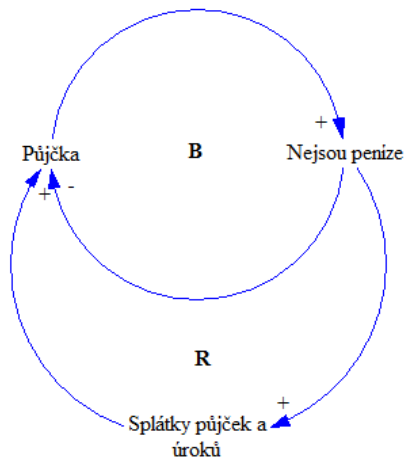
Systémové archetypy jsou důkazem toho, že některé problémy se v managementu vyskytují pořád dokola. „Slovy Petera Sengeho (1995) jsou systémové archetypy klíčem k pochopení dynamiky řady problémů v našem životě, kdy jsme „vězni“ systémů, které si vůbec neuvědomujeme.“ Cílem bádání nad systémovými archetypy, je upravování způsobu vnímání dané osoby tak, aby lépe rozpoznala strukturu, která není na první pohled zřejmá a našla způsob, kterým by její průběh zefektivnila. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 61)

Mezi jednotlivé archetypy patří dle Sengeho (2016, s. 393-406):

- Úspory, které se prodraží,
- Meze růstu,
- Růst a nedostatečné investice,
- Tragédie společného,
- Úspěch úspěšným,
- Eskalace,
- Eroze cílů,
- Přesun břemene,
- Přesun břemene do budoucnosti,
- Náhodný protivníci.

### **3.7.1 Úspory, které se prodraží**

Archetyp popisuje situace, v nichž se situace řeší pouze symptomaticky. Jeden problém se sice vyřeší, nicméně další problémy jsou tímto řešením způsobeny. Názorný příklad je viděn na Obr. 3, jenž popisuje situaci v nichž se nedostatek peněz řeší půjčkou. Archetyp sice odstraňuje příznaky, nicméně příčina nadále zesiluje do míry, kdy už není možná náprava nebo kdy bude náprava takzvaně „bolet“. (Šusta 2016, s. 56-57)



Obr. 3 Archetyp: Úspory, které se prodají

(Šusta, 2016, s. 56)

### 3.7.2 Meze růstu

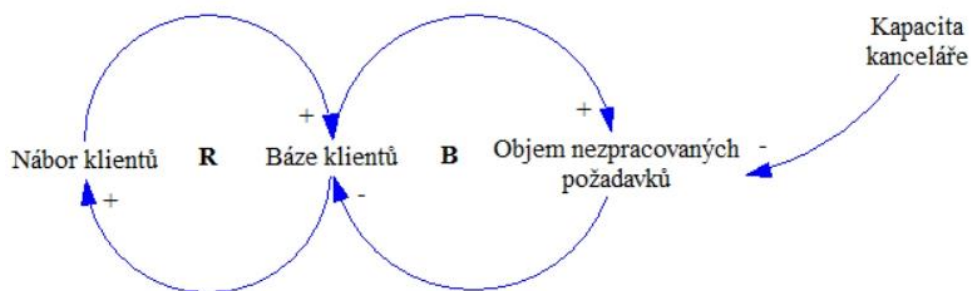
Archetyp meze růstu je užitečný v situacích, kdy se růst potýká s nějakou hranicí. Archetyp tedy vlastně naznačuje, že nemá cenu uspěchat faktory, jenž způsobují růst, dokud není nejdříve odstraněn nebo alespoň zredukován zdroj jeho omezení. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 64)

Vzor chování pro tento archetyp se projevuje:

- prudkým růstem na začátku,
- zpomalením prvotního růstu, až nakonec dojde k jeho úplnému zastavení,
- možným výskytem klesání.

(Vojtko, Mildeová, 2007, s. 64)

Situace, ve které je dosažena mezní hranice, je krajně nepříznivá. Proto se doporučuje při přiblížení k této hranici nechat systém v klidu stabilizovat a přestat tlačit na růst. Pokud se však taková situace očekává, je nejlepším krokem snaha o posunutí této mezní hranice, nebo v nejlepším případě její odstranění. Na Obr. 4 je vidět příklad takového archetypu, kdy je báze klientů limitována kapacitou kanceláře, tzn.: v momentě, kdy je překročena tato mez, vzrůstá počet neřešených požadavků. Tím pádem vzrůstá nespokojenost a klienti přecházejí k jinému poskytovateli. (Šusta, 2016, s. 59)



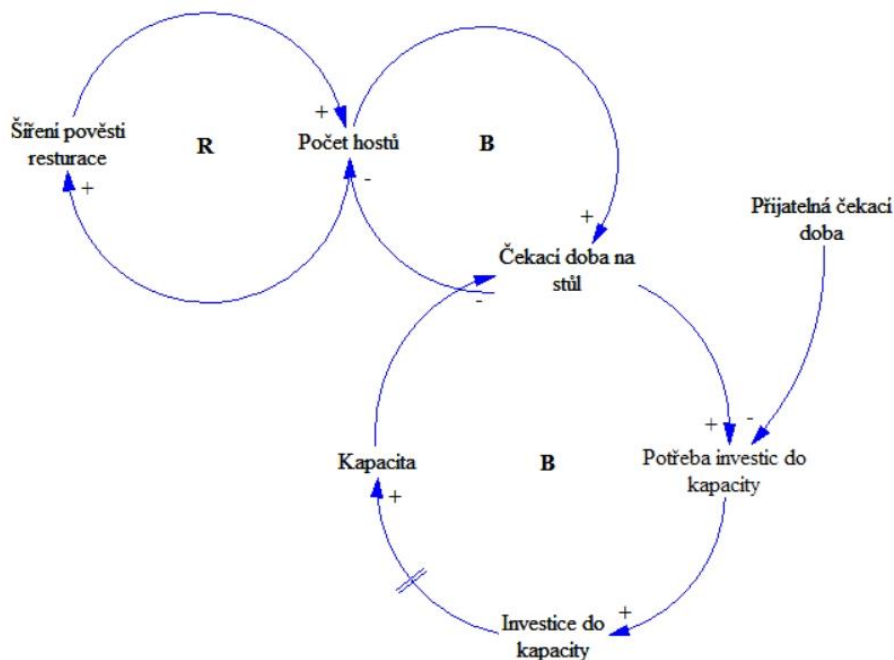
Obr. 4 Archetyp: Meze růstu

(Šusta, 2016, s. 58)

### 3.7.3 Růst a nedostatečné investice

Archetyp růst a nedostatečné investice může být způsoben i tím, že firma není ochotna investovat dostatečné množství prostředků do svého vlastního růstu. Působení takového archetypu se dá zjistit v momentě, kdy růst firmy nepřichází ani ve chvíli usilovného zapojení všech prostředků. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 72)

Archetyp je velmi podobný předchozímu archetypu Meze růstu, jeho odlišnost spočívá hlavně v kapacitě. Kapacita je v tomto případě endogenní, což znamená, že je ovlivňována určitými prvky systému viz Obr. 5 (Šusta, 2016, s. 60)



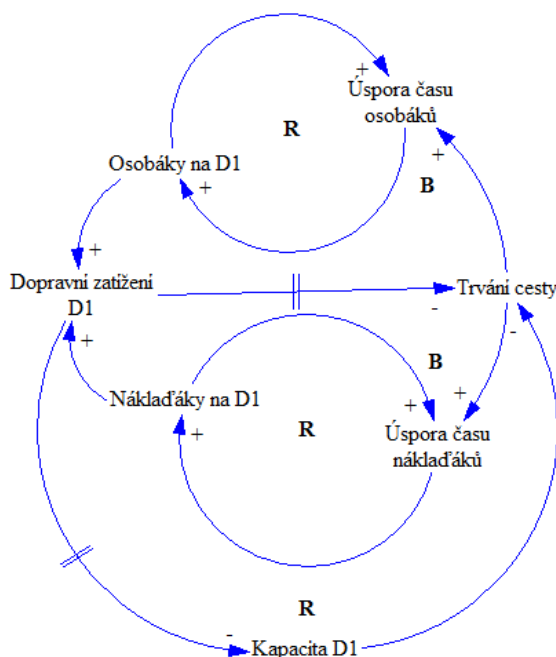
Obr. 5 Archetyp: Růst a nedostatečné investice

(Šusta, 2016, s. 60)

### 3.7.4 Tragédie společného

Archetyp tragédie společného nastává v situaci, kdy několik jednotlivců čerpá ze společného zdroje. V krátkodobém měřítku je toto čerpání výhodné, avšak v dlouhodobém může být zničující. Než si jedinec uvědomí, že je jejich jednání špatné, je již pozdě k podniknutí protiopatření. Následně pád jednoho postihuje ostatní. Archetyp tragédie společného obecně využívá dvou zdrojů. Zdroje obnovitelné, u kterých může být šance k jejich regeneraci a zdroje neobnovitelné, které jsou po vyčerpání nezvratně ztraceny. Příkladem neobnovitelných zdrojů může být ropa. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 76)

Obr. 6 znázorňuje situaci ve které čerpají jak osobní tak nákladní automobil, v modelu pod názvem „osobáky“ a „nákladáky“, ze stejného zdroje, v tomto případě z prostoru na D1.



Obr. 6 Archetyp: Tragédie společného

(Šusta, 2016, s. 63)

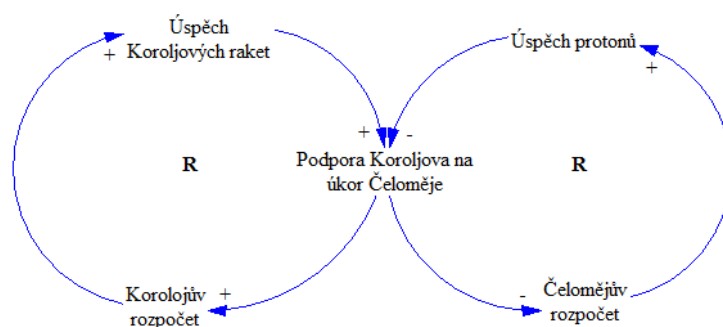
### 3.7.5 Úspěch úspěšným

Archetyp úspěch úspěšným může být následkem často neuvědomělého činění. Takový archetyp je příkladem toho jak snadné je mít vliv na výsledek, jenž je založený



na počáteční důvěře. I přesto, že si člověk neuvědomuje, jaký vliv měla důvěra v počátku na výsledek. Archetyp se skládá ze dvou posilujících smyček, které spolu utvářejí jednu velkou posilující smyčku. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 75)

Na Obr. 7 je znázorněna situace, v nichž dva týmy vyvíjely rakety v bývalém SSSR. Koroljov byl ve své době velice uznávaný a úspěšný vědec. Proto většina vládního rozpočtu šla do jeho kapsy. Pro vědce Čelomějova, jenž se v té době snažil o to samé, už moc prostředků nezbyvalo. Kvůli nedostatečným investicím jeho rakety nebyly ani moc úspěšné. Nicméně po smrti Koroljova mohl Čeloměj využít veškerý rozpočet SSSR pro stavbu raket a postavit raketu, jenž překonala dosavadní raketovou nosnost téměř patnáctkrát. (Šusta, 2016, s. 67)



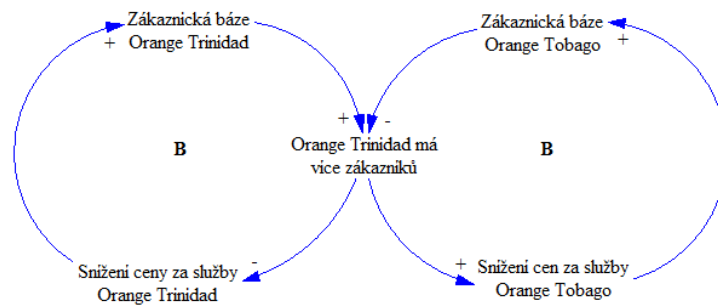
Obr. 7 Archetyp: Úspěch úspěšným

(Šusta, 2016, s. 66)

### 3.7.6 Eskalace

Archetyp eskalace se používá v situacích, kdy užitek jednoho aktéra způsobí pohoršení druhého. Klasickým příkladem této situace je konkurenční boj, kdy zvýšení prodeje jedné firmy může vést k snížení prodeje druhé společnosti. Archetyp eskalace tvoří dvě samoposilující smyčky, jenž jsou ve vzájemném působení a tvoří tak jednu velkou posilující smyčku. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 66)

Obr. 8 demonstruje boj o zákazníky mezi dvěma společnostmi za pomoci snížení ceny. Pokud jedna společnost sníží cenu, přetáhne některé zákazníky společnosti druhé a naopak. Takovýto boj může pokračovat donekonečna, přitom řešení je prosté. Jednoduše z takového boje vystoupit, lidově řečeno: „Moudřejší ustoupí“. (Šusta, 2016, s. 69)

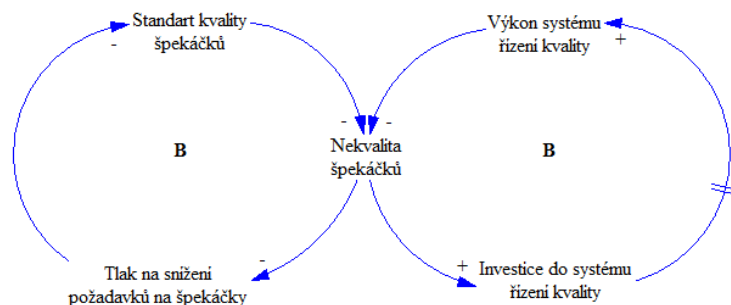


Obr. 8 Archetyp: Eskalace

(Šusta, 2016, s. 68)

### 3.7.7 Eroze cílů

Archetyp eroze cílů je sestaven ze dvou smyček, jenž na sebe navzájem působí. Stabilizační smyčky si navzájem zabraňují dosáhnoutí rovnováhy. Příkladem eroze cílů může být mimo situace na obr. třeba i novoroční předsevzetí. Takové předsevzetí chodit čtyři krát týdně do posilovny nemusí danou osobu bavit, proto svoje předsevzetí sníží na pouhé dvě návštěvy týdně. Po pár týdnech si osoba spíše už blíží příkladu na obrázku, protože sedí doma na gauči a vychutnává si svůj právě upečený špekáček. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 71)



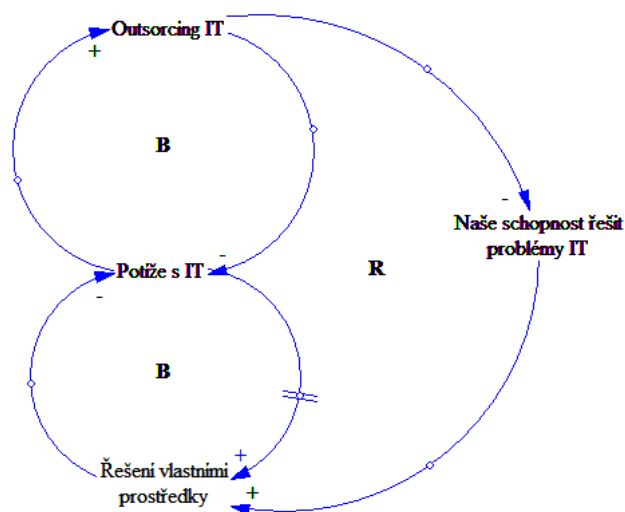
Obr. 9 Archetyp: Eroze cílů

(Šusta, 2016, s. 70)

### 3.7.8 Přesun břemene

Archetypem přesun břemene se vyjadřuje situace, ve které je potřeba hned jednat. Na Obr. 10 je situace demonstrována na příkladu firmy, jenž se nechce o své IT záležitosti starat sama. Je tedy v jejím zájmu najmout si Outsourcingovou společnost, jenž

povinnosti spjatými s IT převezme. Místo toho, aby musela sama budovat svou infrastrukturu a zaučovat nové zaměstnance, najme si plně kvalifikované profesionály, kteří se jí o IT postarají. Nevýhodou v takovém případě může být samotná outsourcingová firma, jenž nám může začít nutit další moduly, „bez kterých se nemůžeme v dnešní době obejít“, a náklady tím vzrostou do značných výšin. (Šusta, 2016, s. 72)



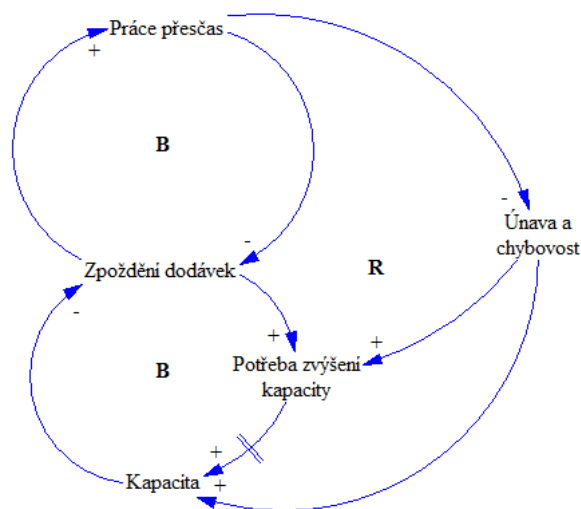
Obr. 10 Archetyp: Přesun břemene

(Šusta, 2016, s. 72)

### 3.7.9 Přesun břemene do budoucnosti

Archetyp přesun břemene do budoucna je vyjádřením třeba situace, kdy řešení problému může být problematické nebo zdlouhavé. Proto je problém řešen náhradním řešením, tzv. „plánem B“, který problém zcela nevyřeší a odstraní pouze jeho symptom. Skutečná závada se v pozadí procesu kumuluje, a dříve nebo později se problém projeví znova, avšak v silnější formě. Poučení z takového archetypu zní: „*Dávejte si pozor na symptomatická řešení.*“ Ovšem pokud je problém v danou chvíli neřešitelný, je symptomatické řešení krátkodobě výhodné. Řešitelé alespoň získají čas pro zrealizování řešení fundamentálního. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 68)

Obr. 11 znázorňuje stav, kdy je problém zpoždění dodávek možno řešit dvěma způsoby. První způsob je navýšení kapacity. Takové řešení však díky zpoždění není možné hned, proto mezitím přichází řešení krátkodobé, neboli práce přesčas. Takové řešení však není výhodné a zaměstnanci mohou díky únavě ztratit pozornost. (Šusta, 2016, s. 74)



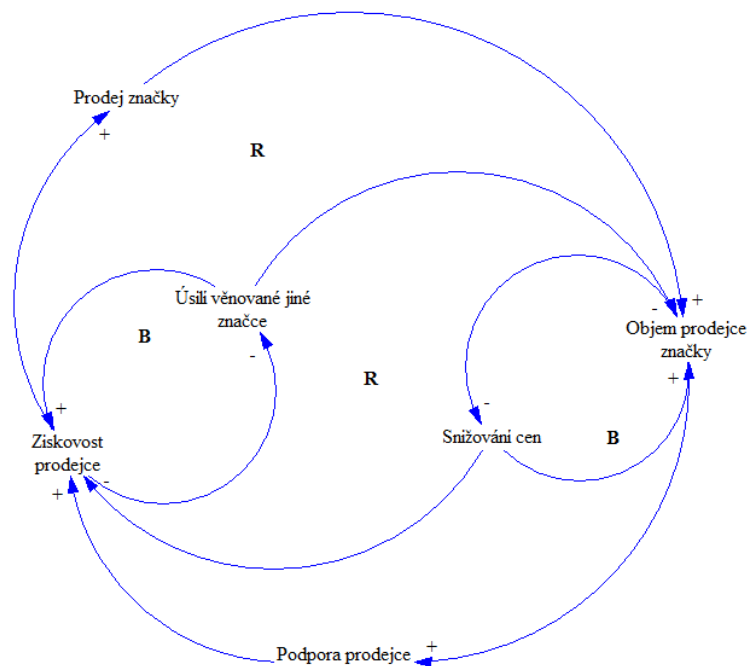
Obr. 11 Archetyp: Přesun břemene do budoucnosti

(Šusta, 2016, s. 74)

### 3.7.10 Náhodný protivníci

Archetyp náhodný protivníci, neboli také v přesném překladu spojenci protivníci, je příkladem, v němž dochází ke spojení dvou konkurentů. Ty si navzájem vypomáhají a podnikají kroky nepoškozující žádného ze svých spojenců, nýbrž kroky oběma prospěšné. Postupem času se všichni spojenci dostanou do velice výhodného postavení. V takové situaci se však jeden ze spojenců může rozhodnout provést řešení, jenž není pro ostatní společníky přijatelné. Koalice se proto hroutí a vše se pomalu vrací do situace, ve které byly protivníci před spojenectvím. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 73)

Archetyp je tedy založen na rčení „sobectví a neschopnosti vidět pro stromy celý les“, neboli, vše je v naprostém pořádku, dokud jeden ze společníků nezačne lobovat sám za sebe. Řešením podle Šusty vystihuje fráze: „neždímej živitele víc, než je zdrávo“. (Šusta, 2016, s. 76-77)



Obr. 12 Archetyp: Náhodní protivníci

(Šusta, 2016, s. 77)

### 3.8 Molekuly systému

Molekuly systému se na rozdíl od systémových archetypů specializují na podrobnější popis stavů a toků pomocí diagramů a jejich matematického vyjádření.

Molekuly systému jsou základní struktury popisující systémové chování. Kvůli velkému počtu molekul budou popsány molekuly, jenž ve své publikaci vybrali Vojtko a Mildeová (2007, s. 93-100).

- Kladná zpětná vazba,
- záporná zpětná vazba,
- populace základní,
- s-křivka,
- přestřelení a zhroucení,
- oscilace,
- souběžné toky,
- řetězec stárnutí.

Graficky lze tyto struktury generující molekuly vidět viz Příloha 5 - Příloha 8.

Typickým příkladem kladné zpětné vazby je stav narození. Pokud se rodí více dětí, pak je populace větší, z čehož vzrůstá porodnost. Opačným případem je záporná zpětná vazba, která se dá popsat na příkladu úmrtí. Pokud lidé umírají, pak se populace zmenšuje. Z toho vyplývá, čím menší populace, tím méně lidí umírá. Populace základní je kombinace obou předchozích molekul. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 93)

S-křivka popisuje situaci, ve které se kombinuje počáteční růst a následný útlum, jakmile se křivka přiblíží k mezím nebo hranici růstu. Růstovým počátkem se křivka podobá křivce „Přestřelení a zhroucení“, ve které křivka z počátku roste, avšak v bodu zvratu křivka začne, a již nepřestane klesat. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 95)

S-křivka je zpočátku dominantní a samoposilující s progresivním růstem. Funkce je neklesající, růst je však postupem času více tlumen do chvíle kdy křivka dosáhne bodu zvratu. S-křivka může vzniknout třeba díky struktuře logistického růstu. (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 38)

S-křivku může generovat třeba i grafická funkce. Ta může být založena na statistických šetřeních, nebo sloužit k vyjádření měkkých proměnných, pro které nejsou k dispozici reálná data. Průběh funkce měkké proměnné se však dá předpokládat, proto není problém proměnnou vyjádřit pomocí grafu. (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 43)

Co-flows neboli také souběžné toky je struktura, která sleduje zároveň tok fundamentálního množství sledovaného objektu a také tok nějakých dalších charakteristik. Předposlední molekula, řetězec stárnutí, je taková struktura, kdy zkoumaný objekt prochází ve své vývoji určitými etapami, přičemž se objekt v každé etapě zastaví na různě dlouhou dobu. (Vojtko, Mildeová, 2007, s. 100)

Řetězec stárnutí je běžně spojován s pojmem „kohorta“, který vyjadřuje posloupnost stavových proměnných. Vcelku se řetězec stárnutí dělí do těchto kohort, mezi nimiž mohou probíhat jednotlivé toky. Kohorta může obsahovat i jednotlivé vstupy i výstupy. (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 37)

Následující struktura, oscilace, musí splňovat podmínky:

- systém má alespoň dva stavy,
- existuje záporná zpětná vazba s časovým zpožděním ve smyčce,

- model má specifické inicializační podmínky.

Poslední struktura neboli Oscilace může mít formu trvalé oscilace, tlumené oscilace, rostoucí oscilace a chaotické oscilace. Nejjednodušší formou je trvalá oscilace, při které dochází k pravidelné změně tvaru křivky z rostoucí na klesající a naopak (kmitání).

Oscilace je nejčastěji způsobena zpožděním. Hlavně z důvodu, že zpoždění způsobuje nepřiměřenou reakci na danou změnu. Oscilace vzniká nejčastěji v negativní smyčce, obsahující nejméně dvě stavové proměnné. (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 45)

Další modelovací struktury jsou třeba exponenciální růst, grafické funkce, dimenzionální analýza a zpoždění. Exponenciální růst je špatně zjistitelný, a proto může nastat situace, kdy už není možné zabránit katastrofě. Grafické funkce se od ostatních molekul liší hlavně rozlišováním toků vstupních a výstupních. Dimenzionální analýza je charakteristická hlavně tím, že pomáhá kontrolovat daný model. Slouží tedy jako kontrolní mechanismus, jenž může upozornit na chyby v rovnicích spojených s chybami v daných proměnných. (Krejčí, Kvasnička 2014, s. 30,41,48)

Zpoždění se dělí na materiálová a informační. I přesto, že je možné modelovat zpoždění různými způsoby, nejčastěji se jedná o řetězení lineární smyčky prvního řádu. (Bossel 2007a, s. 68-69) Materiálová zpoždění jsou taková zpoždění, která znázorňují opoždění výstupu oproti vstupu do stavové proměnné (Krejčí, Kvasnička 2007, s. 34). Informační zpoždění znázorňuje postupné adaptování na určitou změnu. Může se jednat například o chtěné rozložení určité změny do postupné adaptace namísto řešení tzv. „ze dne na den“. (Meadows 2008, s. 58; Sterman 2000, s. 428,-435)

## 4. Vlastní práce

V kapitole vlastní práce se uplatňují znalosti získané z literární rešerše. Je zde postaven model sloužící k analýze problémové situace a následně doporučené opatření vedoucí k vylepšení stávajících politik.

### 4.1 Definice účelu a problému

Analyzovaná firma působí v České republice na trhu IT outsourcingu již od počátku tohoto směru. Firma začala velmi dobře a brzy si na trhu vybuodovala pověst spolehlivého dodavatele IT služeb. A to nejen díky své kvalitě, ale také díky novým praktikám, jenž se do jisté doby ostatní neodvážili nasadit.

V nynější době se firma potýká s problémem loajality zákazníka a vysokou fluktuací technických zaměstnanců. Firma se tento problém snažila řešit reorganizací vedení, avšak neúspěšně. Díky vysoké fluktuaci zaměstnanců se velice často stane, že odcházející zaměstnanec nepředá všechny svoje znalosti a povinnosti svému nástupci. To má za následek stále se více opakující zdržení ticketů, až za hranici SLA. Následkem čehož se firma může dostat do finančních potíží.

Ticket je jakýsi požadavek, založený pomocí firemního informačního systému. Tímto ticketem zákazník požaduje od dodavatele vykonání určité činnosti. Pod pojmem činností si lze představit třeba vytvoření nového serveru, síťové úpravy nebo i instalaci programu do pracovní stanice.

I když je trpělivost zákazníků velická, není nekonečná. Nakonec spokojenost zákazníků klesne do míry, kdy se jim náklady na migraci IT infrastruktury vyplatí více než zůstat u nekvalitního dodavatele. Tím je myšleno, že čas čekání na řešení incidentů nebo ticketů je nákladnější než změna IT poskytovatele.

Dlouhodobým problémem firmy je také neschopnost získání nových zákazníků, čímž nejsou myšleny státní veřejné zakázky. Takové zakázky firma nemá problém získat. Nicméně jedná se o zakázky jednorázového typu vývoje nebo budování infrastruktury, ne však o dlouhodobé zakázky ze soukromého sektoru se smlouvou na neurčitou dobu, které firma nezvratně ztrácí.



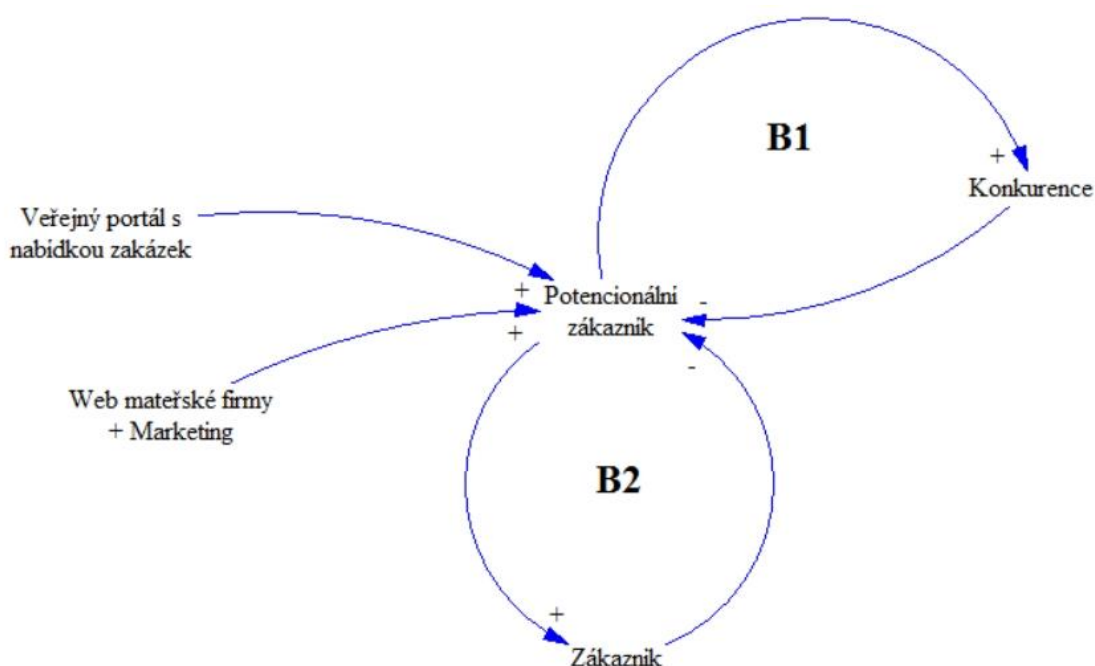
Účelem analýzy problémové firmy je nalézt problémové faktory a chybné politiky, jenž vedou k odchodu nynějších zákazníků a navrhnout takové opatření, které by vedlo k znovuoobnovení klientely. Neboli co nejvíce zvednout zákaznickou spokojenost a ustálit tým zaměstnanců, jenž se stará o řešení zákaznických požadavků. Obnovit bázi zaměstnaneckých znalostí tak, aby všechny požadavky byly v limitu obslouženy.

## 4.2 Formulování dynamických hypotéz

V následujících kapitolách je popsán model pomocí příčně smyčkového diagramu, neboli CLD. Model bude nejdříve popsán v rámci několika částí, následně bude popisován jako celek.

### 4.2.1 Noví zákazníci

Jednou z nejdůležitějších částí diagramu je oddíl, jenž se zabývá získáváním nových zákazníků. Každý zákazník pohybující se v odvětví, ve kterém firma podniká, je potenciaální zákazník, protože se může rozhodnout stát zákazníkem právě analyzované firmy. Je třeba brát zřetel na existující konkurenci v odvětví. Síla konkurence je odvozená od počtu zákazníků, které obsluhuje. Čím vyšší síla konkurence, tím méně potenciaálních zákazníků. Viz Smyčka B1 na Obr. 13.



Obr. 13 CLD: Nový zákazníci

Potencionální zákazník je hledán na veřejném portálu nabídek. Taková veřejná nabídka může být podána třeba prostřednictvím národního elektronického nástroje, portál s nabídkou státních veřejných zakázek. Proměnná byla do modelu zahrnuta z důvodu výhry několika takových zakázek v nedávné době.

Potencionální zákazník může být ovlivněn marketingem a webem společnosti. Je zřejmé, že zákazník soukromého sektoru si nejdříve o firmě bude chtít zjistit co nejvíce informací. Díky atraktivnímu a přehlednému webu dokáže takové informace snadno najít. Díky marketingu je firma zase propagovaná a viditelná. Svého času měla firma nepřehlédnutelná auta s poutavým logem. V nynější době firma disponuje spoustou reklamních předmětů jako třeba flash disky, klíčenky, popřípadě alkohol s etiketou firmy. Díky těmto faktorům byla do modelu přidána proměnná „Web mateřské firmy + Marketing“. Firemní web je součástí portálu mateřské firmy, jenž v sobě kombinuje několik takových webů.

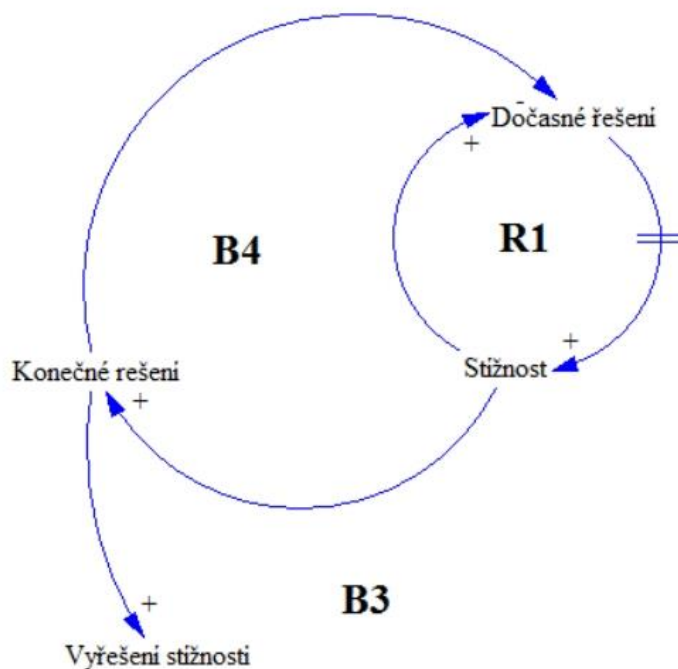
Zákazníků přibývá s počtem potenciálních zákazníků. Ovšem čím více zákazníků samotné firmy, tím méně potenciálních zákazníků, viz smyčka B2 na obr. Obr. 13.

Diagram noví zákazníci je podobný archetypu meze růstu, viz kapitola 3.7.2. Kdy počet potenciálních pracovníků je omezen určitým stropem, neboli mezí či hranicí. Tento strop definují proměnné Veřejný portál a web mateřské firmy + marketing a spokojenost nynějších zákazníků, jak je zmíněno na Obr. 18 v nadcházejících kapitolách.

#### **4.2.2 Stížnosti**

Stížnosti vybraná firma řeší dvěma způsoby, symptomaticky nebo trvale. Trvalé řešení, neboli proměnná „Konečné řešení“, odstraní natrvalo příčinu stížnosti. Ať už je to zbavení se problémového článku nebo jeho náprava. Trvalé řešení má negativní účinek na řešení symptomatická, viz smyčka B4 a pozitivní na proměnnou „Vyřešení stížnosti“, viz Obr. 14. Pokud stížnost vyřešíme trvale, nelze ji nadále řešit symptomaticky.

Symptomatická řešení jsou v modelu znázorněna proměnnou „Dočasné řešení“. V tomto případě se stížnost zcela nevyřeší. V případě dočasného řešení se symptom po určité době znovu objevuje. Následkem čehož vzniká další stížnost. Symptomatické řešení není dobrou cestou pro zvládnutí stížnosti. Zákazník si hned nevšimne, že jeho stížnost nebyla natrvalo vyřešena, ale po jisté době dochází ke stejné, nebo dokonce horší situaci, kdy si znovu stěžuje na jednu a tu samou věc.



Obr. 14 CLD: Stížnosti

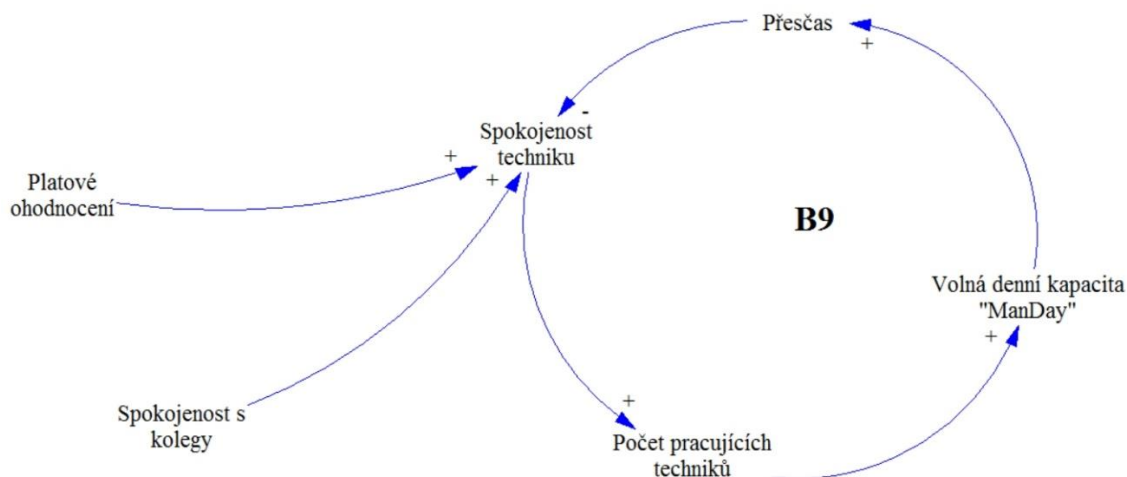
Diagram je velmi podobný diagramu viz kapitola 3.7.1, neboli diagramu úspory, které se prodraží. V tomto případě je však příhodnější použít alternativní název diagramu jako třeba nápravy, které selžou nebo záplaty, které odpadnou.

#### 4.2.3 Technici

V analyzované firmě je fluktuace zaměstnanců velmi vysoká. Z toho vyplývá, že zaměstnanci nejsou ve firmě spokojeni a působí na ně faktory jenž je nutí podat výpověď. Na spokojenost techniků působí hned tři faktory. Prvním z nich je platové ohodnocení, které vyjadřuje schopnost firmy finančně se postarat o své zaměstnance. IT je jedno z odvětví, v němž se točí mnoho peněz, proto se mohou platy IT zaměstnanců vyšplhat k zázračným výšinám. Pokud firma nedokáže uspokojit zaměstnancovu potřebu po financích, může se aspoň snažit o uchlácholení zaměstnance pomocí různých bonusů. V 21. století se firemní bonusy staly nedílnou součástí každé firemní politiky. Analyzovaná firma však tuto myšlenku upustila. Platové ohodnocení má pozitivní vliv na spokojenost technika.

Pozitivní vliv na spokojenost techniků má i proměnná spokojenost s kolegy. Ta reprezentuje atmosféru a vstřícnost kolegů na pracovišti. Tento faktor dokáže být plnohodnotnou náhradou za mizerný plat. Pokud jsou kolegové zároveň i přátelé,

zaměstnancova motivace pracovat se zvyšuje. Faktor spokojenost s kolegy je v analyzované firmě velice významný a atmosféra pracovního prostředí je ve firmě nadměru příjemná.



Obr. 15 CLD: Technici

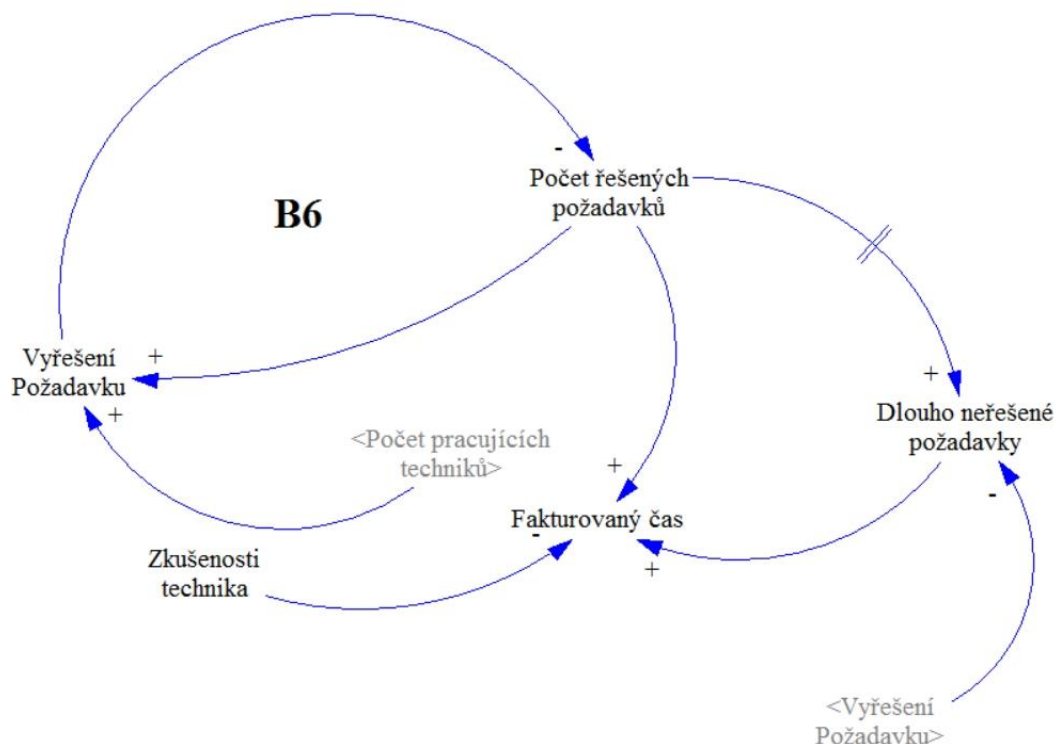
Smyčka B9 popisuje vliv technikovi vytíženosti na spokojenost techniků. Spokojenost techniků má pozitivní vliv na aktuální počet pracujících techniků. Počet pracujících techniků reprezentuje momentální stav zaměstnaných techniků ve firmě. Tato proměnná má pozitivní vliv na volnou denní kapacitu tzv manday, jenž reprezentuje rezervu v denní vytíženosti, aneb čas, který technik nemohl využít, nebo naopak čas, který musel technik v práci strávit navíc. Tato proměnná má pozitivní vliv na přesčas, aneb pokud musí technik trávit více času v práci, tak má proměnná přesčas negativní vliv na jeho spokojenost.

Na proměnou manday má negativní vliv i faktor fakturovaný čas, viz Obr. 18 a kapitola 4.2.6.

#### 4.2.4 Požadavky

Celá firma funguje na principu řešení požadavků. Pokud zákazník chce provést nějakou změnu ve své infrastruktuře nebo potřebuje na osobní počítač dostat jistou komponentu, založí si požadavek. Počet těchto požadavků je reprezentován proměnou počet řešených požadavků. Požadavky mohou být vyřešeny, čímž se požadavek může uzavřít, a tím pádem už není v řešení. Z toho vyplývá negativní vztah proměnné vyřešení požadavku na počet řešených požadavků, viz smyčka B6 Obr. 16. Počet vyřešených

požadavků je pozitivně ovlivněn i počtem pracujících techniků, neboli čím více techniků momentálně firma zaměstnává, tím více je schopna vyřešit zákaznických požadavků.



Obr. 16 CLD: Požadavky

Ať už z jakéhokoliv důvodu, může nastat situace, ve které se požadavek dlouho neřeší. Takovou situaci reprezentuje proměnná dlouho neřešené požadavky, na kterou má pozitivní vliv samotný počet požadavků, ovšem s určitým opožděním. Takové požadavky se musí co nejrychleji odbavit proto, jsou v negativním vztahu s vyřešenými požadavky.

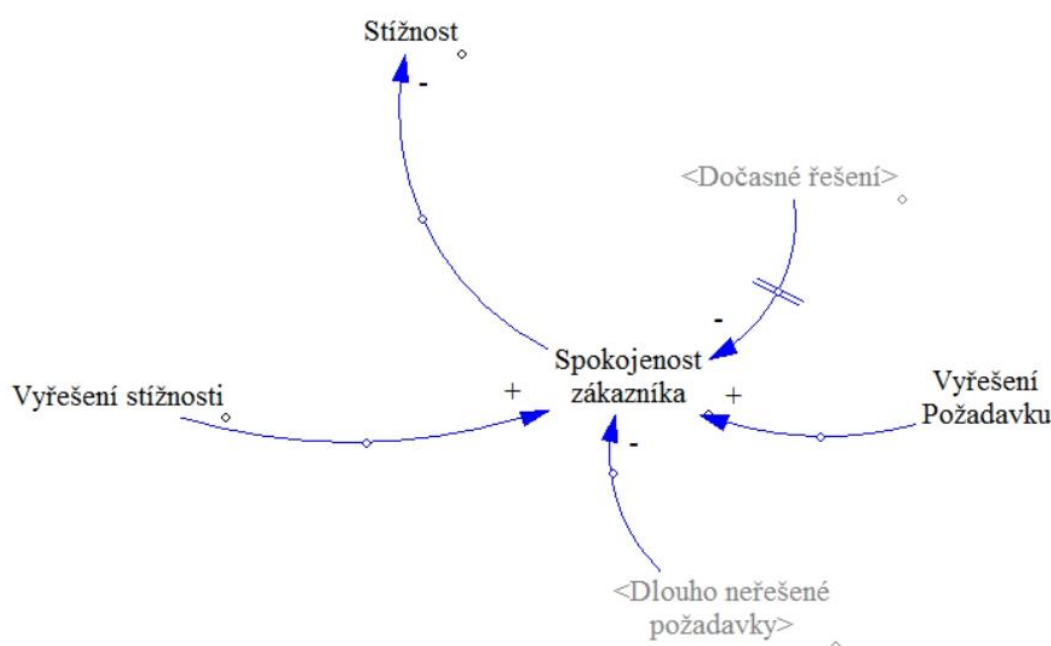
Proměnná fakturovaný čas, je čas který je následně účtovaný zákazníkovi. Taková proměnná je negativně ovlivněna zaměstnaneckými zkušenostmi. Více zkušený zaměstnanec řeší problémy rychleji než méně zkušený, který se musí danou problematiku nejdříve naučit. Fakturovaný čas je následně pozitivně ovlivňován dlouho neřešenými požadavky a celkovým počtem požadavků, neboli každý požadavek je jednou vyřešen a naúčtován zákazníkovi.

#### 4.2.5 Zákazníková spokojenost

Nejdůležitější proměnná, neboli spokojenost zákazníka, je středem celého diagramu. Na střed mají vliv všechny předchozí diagramy. Počínaje proměnnou dlouho

neřešené požadavky, která má na spokojenost negativní vliv. Zákazník není spokojen, když jeho požadavky nejsou včas vyřešeny. Naopak pozitivně ovlivňují spokojenost vyřešené požadavky.

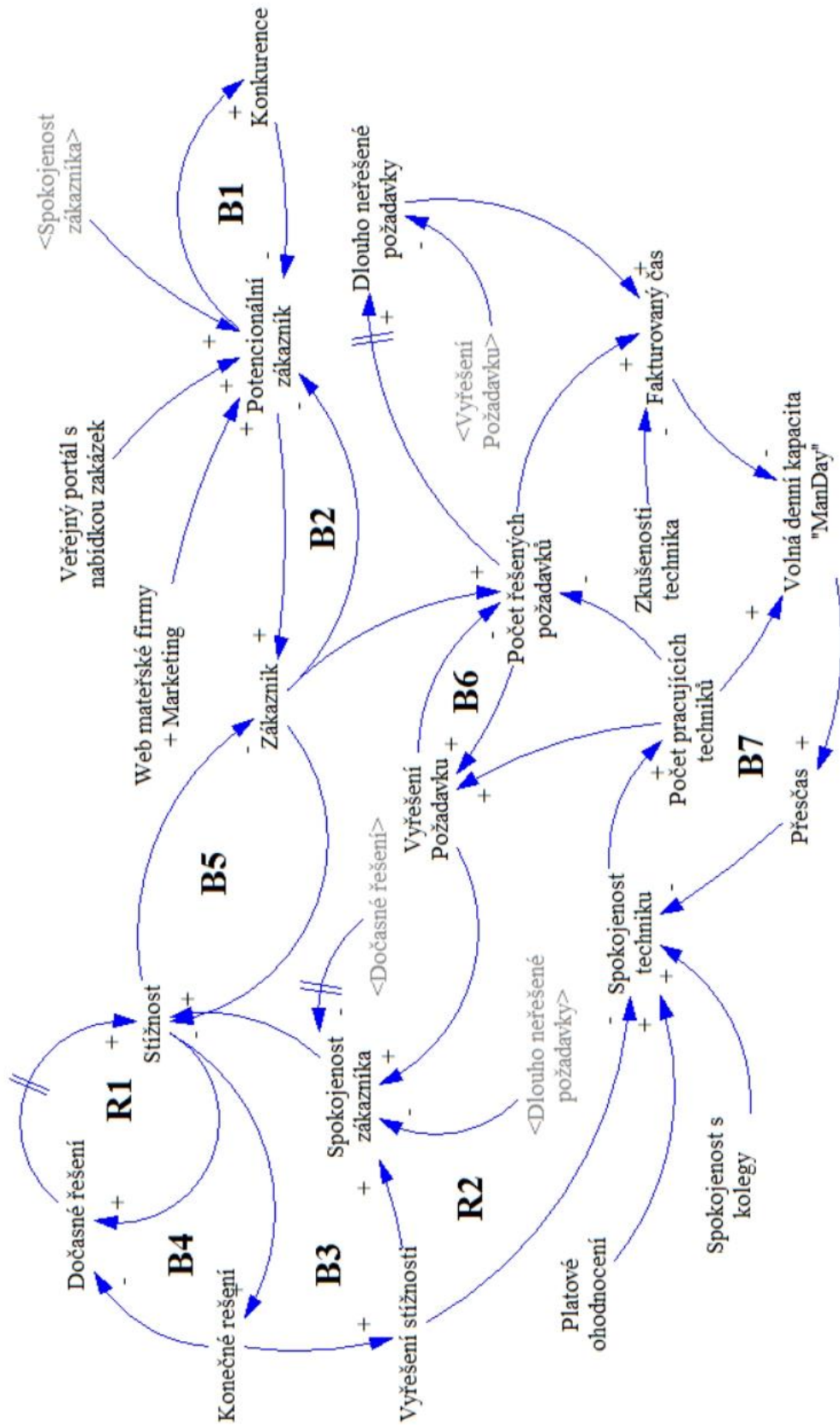
K zákaznické spokojenosti přispívá vyřešení stížností, neboli fakt při kterém dojde k odstranění příčiny dané stížnosti. Opačný vliv na spokojenost má proměnná dočasné řešení, jenž v diagramu reprezentují symptomatická řešení neboli prozatímní řešení, jenž se po krátké době znovu objeví obvykle s mnohem horšími následky. Z toho důvodu je vliv dočasného řešení navázán na spokojenost zákazníka se zpožděním.



Obr. 17 CLD: Zákaznickova spokojenost

Samotná spokojenost negativně ovlivňuje generování stížností. Diagram bere v potaz, že každý zákazník si vždy bude stěžovat. Ovšem pokud je jeho stížnost včas vyřešena, je vše v pořádku a jeho spokojenost se nijak nemění. Na druhou stranu, pokud je zákazník málo spokojen generuje více stížností, které je náročnější řešit.

#### 4.2.6 Příčně smyčkový diagram loajalita zákazníka



Obr. 18 CLD: Loajalita zákazníka

Na Obr. 18 je ukázán celistvý model příčně smyčkového diagramu problému loajality zákazníka. Zákazník má pozitivní vazbu na generování stížností, jak už bylo v předchozích kapitolách zmíněno. Každý zákazník si stěžuje, což nemá vliv na spokojenost zákazníka. Záleží na tom, jak je stížnost vyřešena. Naopak stížnosti mají negativní polaritu vůči zákazníkovi, neboli pokud si zákazník hodně stěžuje, ubývá zákazníků, viz smyčka B5 na Obr. 18.

Diagram řešení stížností je spojen s diagramem techniků. Proměnná vyřešení stížnosti má pozitivní polaritu na spokojenost zákazníka. Neboli zákazník je rád, že je jeho stížnost řešena. Nicméně za chybu je většinou někdo pokárán nebo dokonce vyhozen. Třeba v případech často se opakujících stížnostech. Proto jsou vyřešené stížnosti spojené se spokojeností techniků, vazbou s negativní polaritou.

Zákazník generuje požadavky, neboli také tickety. Má tedy pozitivní polaritu na proměnnou počet řešených požadavků, na které působí počet pracujících techniků. Tzn., že více techniků může řešit více ticketů, tím pádem snižují počet celkově otevřených požadavků.

Diagram techniků a diagram požadavků je spojen negativní polaritou proměnné fakturovaný čas na manday. Společně s aktuálně pracujícími techniky se díky těmto vazbám zjišťuje, zda technici pracují v rámci přesčasu nebo mají volný prostor, který mohou využít u dalších zákazníků.

Tyto tři diagramy popsané v kapitolách 4.2.2, 4.2.3 a 4.2.4 tvoří smyčku R2. Neboli stížnosti odkazují s negativní polaritou na konečná řešení, jenž pozitivně ovlivňují vyřešené stížnosti. Stížnosti negativně ovlivňují spokojenost techniků, ta má pozitivní vliv na aktuální počet zaměstnaných techniků, negativní na počet řešených požadavků, pozitivní na vyřešení požadavku a na spokojenost zákazníka, smyčka se s negativní polaritou vrací zpět do stížností. Smyčka ukazuje, jak se stížnosti projevují na ostatních proměnných v modelovaném problému.

Spokojenost zákazníka neovlivňuje pouze generování stížností. Zákazník může přispět k vyšší míře potencionálních zákazníků v daném odvětví. To hlavně díky kladným referencím nebo kvalitním technologiím, jenž jsou u zákazníka nepřehlédnutelné. Viz pozitivní polarita proměnné spokojenost zákazníka na potencionální zákazníky na Obr. 18.



#### **4.2.7 Přeformulování pro diagram toků a stavů**

V modelu zpětnovazebních smyček bylo do části se spokojeností techniků zahrnuto několik proměnných souvisejících s platovým ohodnocením a atmosférou na pracovišti. V modelu toků a stavů však budou tyto faktory zahrnuty přímo do proměnné šance na odchod pracovníka. Tato proměnná vyjadřuje jakousi spokojenost techniků s dosavadní prací a shrnuje do sebe veškeré na ní působící faktory.

Naopak v modelu toků a stavů se zohledňuje více nabírání samotných pracovníků, jenž v CLD úplně chybí. Tato část byla nakonec důležitá pro vyjádření chybějících zaměstnanců na trhu práce.

Model toků a stavů nadále neobsahuje část se stížnostmi zákazníka neboli modelem z kapitoly 4.2.2. Tato část byla odebrána a nahrazena komplexnější částí s požadavky. Předpokládá se, že stížnosti budou často generovány hlavně díky včasnému neřešení ticketů. Proto byla tato část nahrazena komplexnějším řešením popisem řešení požadavků viz kapitola 4.3.2.

V modelu zpětnovazebních smyček se jako potenciální zákazník bere každý zákazník působící v oném odvětví. V diagramu toků a stavů se tato představa omezila jen na maximální počet zákazníků. To znamená, že pokud firma disponuje dvaceti zákazníky a její maximální kapacita zákazníků čítá 45. Existuje pouze 25 potenciálních zákazníků, na které firma působí. Tito zákazníci jsou však nadále ovlivněni konkurencí.

V modelu toků a stavů se nevyskytuje proměnná fakturovaný čas. Tato proměnná měla reprezentovat celkový čas strávený nad tickety zákazníka. V reálné situaci technik vykazuje strávený čas nad ticketem přímo do informačního systému. V modelu toků a stavů se tato situace bude řešit průměrem, proto bude proměnná fakturovaný čas nahrazena proměnou průměrná doba řešení ticketu.

### **4.3 Formulování simulačního modelu**

Model v nadcházejících kapitolách byl model kvůli přehlednosti rozdělen do tří částí, které budou popsány nezávisle na sobě. Na konci kapitoly je model popsán jako celek.

### 4.3.1 Příchod a odchod zákazníka

Diagram stavů a toků odchodu a příchodu zákazníka byl inspirován dle Příloha 3. V příloze je však výstupní toková proměnná vedena z nynějších zákazníků znovu do potenciaálních. V nynějším případě taková cesta není možná, a to hlavně z důvodu myšlenky, že zákazník, který našťavaně odejde, nemá zájem najmout si znovu toho samého poskytovatele služeb.

Stejně jako v kapitole 4.2.1 je potenciaální zákazník ovlivněn proměnnou veřejným portálem a webovými stránkami + marketingem. Proměnná veřejný portál může dosahovat hodnoty mezi 0 a 0,4, zatímco proměnná s webovými stránkami dosahuje hodnot v intervalu 0 až 0,6. Dohromady mohou nabít až hodnoty jedna, která je v proměnné získání zákazníka díky reklamě roznásobena počtem potenciaálních zákazníků. To samé se děje v proměnné získání zákazníků díky dobrému jménu, kde se násobí potenciaální zákazník společně se současnou spokojeností zákazníka. Tyto dvě proměnné pak součtem redukuje průtok potenciaálních zákazníků do zákazníků.

Model je navržen tak, že firma může využít svého plného potenciálu i v případě špatné pověsti, neboli v případě nespokojenosti aktuálních zákazníků. Díky reklamě může společnost přilákat veškeré potenciaální zákazníky, i když jsou ti momentálně nespokojení. Pokud má firma dobré jméno a spokojené stávající zákazníky, nemusí plýtvat zdroji na reklamu, protože uchvátila již veškeré zákazníky.

Zákazník se však může rozhodnout a odejít. V modelu se bere v potaz pouze možnost, že zákazník odešel pouze díky své nespokojenosti, viz proměnná na Obr. 19. V této proměnné se zákazníci znásobí rozdílem spokojenosti zákazníka a síly konkurence - 1 neboli viz rovnice (2).

*Ztráta zákazníka kvůli nespokojenosti*

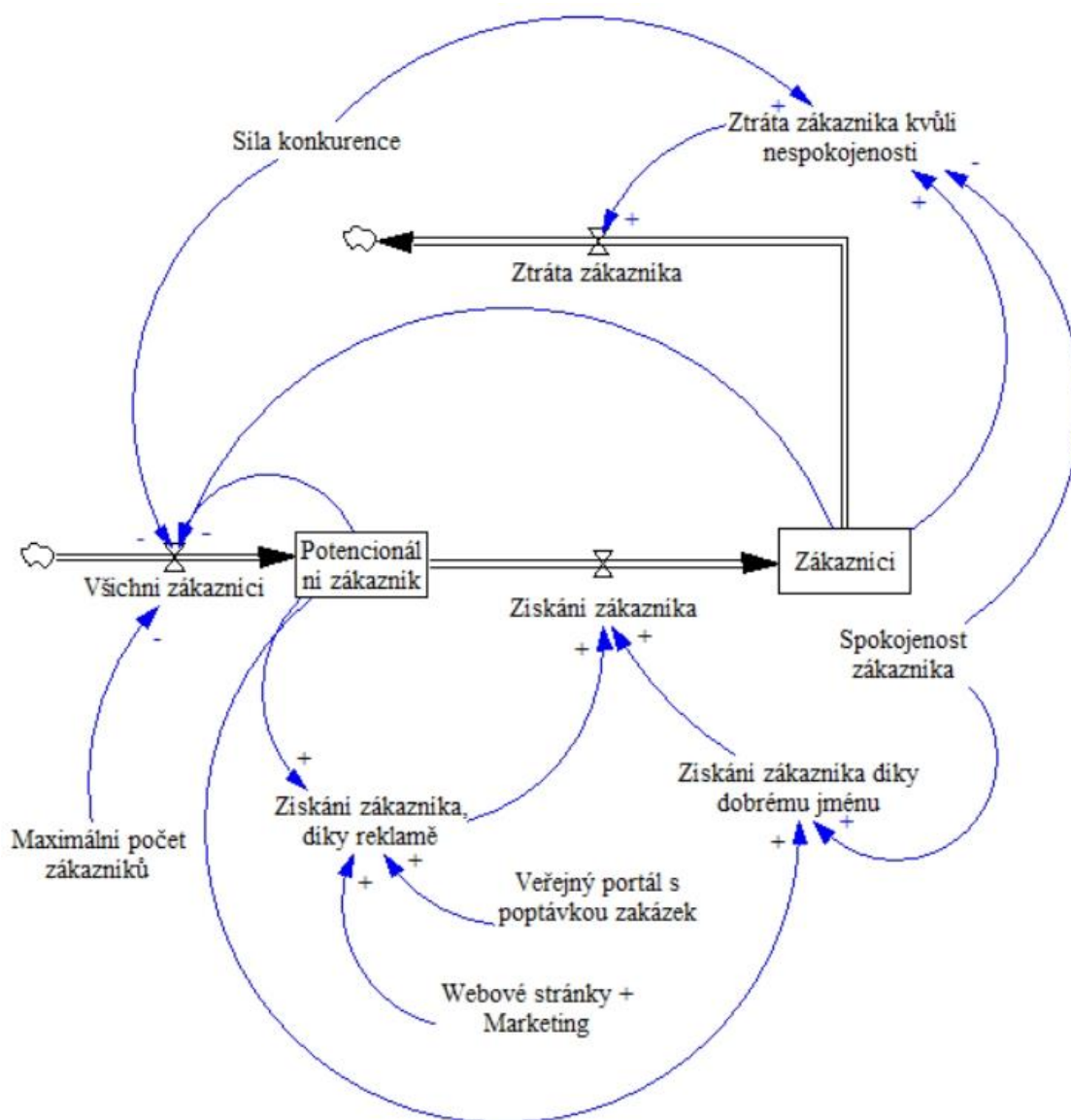
$$= \text{Zákazníci} * (\max(1 - (\text{Spokojenost zákazníka} - \text{Síla konkurence}), 0)) \quad (2)$$

Síla konkurence nabývá hodnot v intervalu od 0 do 1, tzn. když je konkurence rovna nule, neexistuje na trhu žádná konkurence. To by platilo třeba v případě monopolního postavení firmy, nicméně v odvětví IT outsourcingu je konkurence velmi vysoká. Jednoduše řečeno, každá firma se snaží urvat svůj kus. Na trhu se vyskytuje určitý počet potenciaálních zákazníků, který je dán maximálním počtem zákazníků. Pro firmu

přestanou být potenciální zákazníci relevantní ve chvíli, kdy má plné kapacity. Tento počet byl ustanoven na číslo 45, což je maximální počet zákazníků, kterým kdy firma najednou disponovala. Všichni zákazníci se pak vypočítají dle rovnice (3).

*Všichni zákazníci*

$$= \max(\text{Maximální počet zákazníků} * (1 - \text{Síla konkurence}) - \text{Zákazníci} - \text{Potencionální zákazník}, 0)$$



Obr. 19 Toky stavy: Zákazníci

Maximum pro zamezení záporností výsledku, samotný počet zákazníků je pak omezován mírou konkurence na trhu. Neboli když je konkurence na 10 %, firma může získat maximálně 90 % zákazníků. Rovnice bere v úvahu i maximální počet zákazníků,

jenž lze pohodlně obsloužit a na které firma může působit. Proto se od toho počtu odečítají již potenciální zákazníci a momentální zákazníci.

#### 4.3.2 Vyřizování ticketů

Druhá část diagramu toků a stavů je založena na proměnné časová řada. Proměnná obsahuje reálná data, neboli časovou řadu ticketů na zákazníka po dobu 41 měsíců. Časovou řadu ukončuje hodnota 4,2. Hodnota je průměr celé časové řady. Důvodem této proměnné je skutečnost, že model bere poslední hodnotu pro všechny ostatní kroky, pro něž není v časové řadě specifikován záznam. Data viz Příloha 1. Tato data se promítají do tokové proměnné nové tickety, tedy jen pouze v tom případě, že model není simulován pomocí proměnné průměrný počet ticketů na zákazníka. Tato proměnná se rovná hodnotě 4.2. Během modelování se dá s hodnotou hýbat. K přepínání mezi reálnými daty a daty testovacími slouží přepínač na TS viz Obr. 20 .

Na proměnou kapacity má vliv proměnná průměrný počet ticketů které technik obslouží. Tato proměnná může nabývat hodnot od nuly do 1000. Na kapacitu firmy působí nadále i proměnné viz Obr. 22 nebo proměnné jež budou popsány v kapitole 4.3.4.

Vyřízené tickety jsou navrženy pro zachování robustnosti modelu. Proto se rovnají minimu z podílu kapacity firmy a nevyřízených ticketů dělených proměnnou time step. Tím se zamezí situaci, v níž se bude používat kapacita firmy za předpokladu nízké hodnoty ticketů. To by znamenalo, že ze stavové hodnoty vytékají mínusové hodnoty, což odporuje logickému myšlení. Proto je proměnná formulována viz rovnice (4).

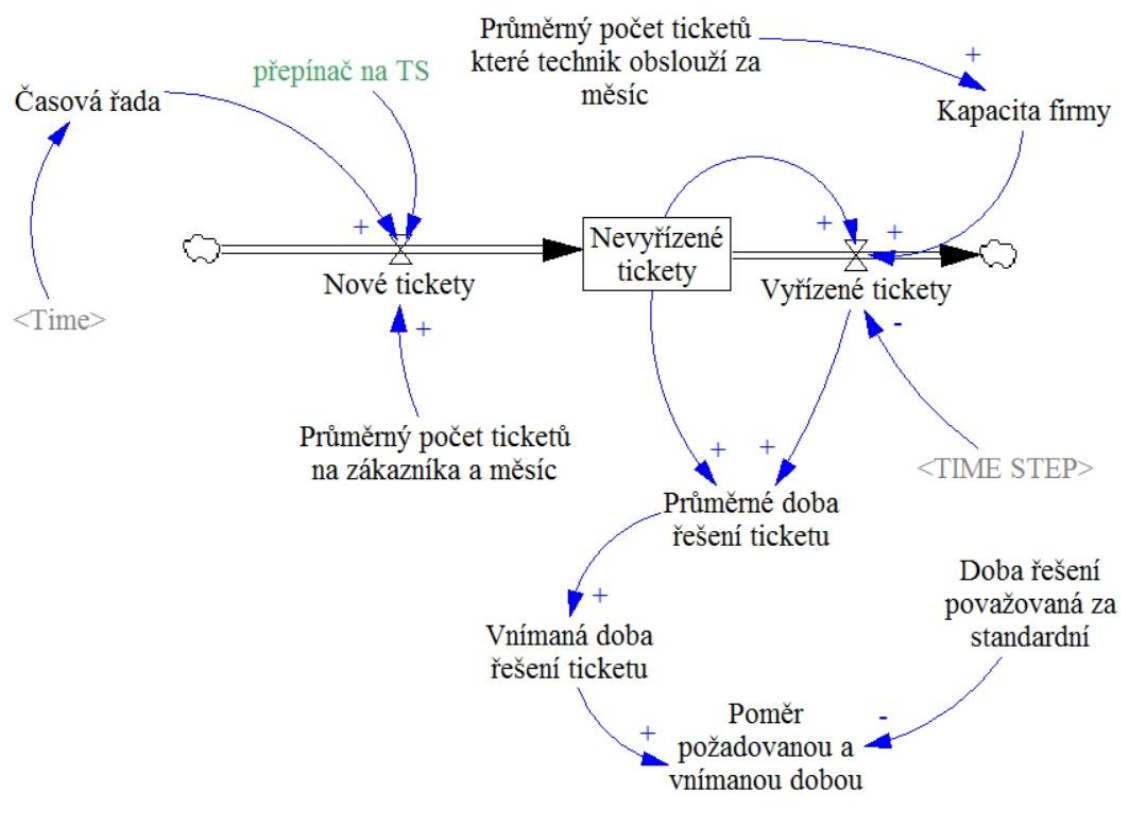
*Vyřízené tickety*

$$= \min(\text{Kapacita firmy}, \text{Nevyřízené tickety} / \text{TIME STEP}) \quad (4)$$

Průměrná doba řešení ticketu používá k výpočtu funkci zero if divided by zero, zkráceně ZIDZ. Tato funkce zabezpečuje matematické pravidlo, neboli pokud je číslo děleno nulou, je výsledek roven nule. V této proměnné se dělí nevyřízené tickety vyřízenými požadavky.

Vnímaná doba řešení ticketu bere hodnoty z minulé proměnné a aplikuje na ně funkci smooth3. Funkce se řadí mezi dynamické a používá se pro zvětvení shledajících smyček. Používá se pro vyhlazení funkce a zmírňuje dopady hodnot v proměnné. To

znamená, že pokud hodnoty v proměnné zakolísají do extrému, funkce se chová rozvážněji a začne se zvolna přibližovat do extrému.



Obr. 20 Toky stavů: Požadavky

Doba řešení považovaná za standardní je jistý čas, ve kterém by měl být požadavek vyřešen. Tzn, že zákazník je z touto dobou řešení spokojen a není nijak pohoršen. V modelu byla tato hodnota stanovena na 1,6666, což je doba zhruba tak odpovídající hodnotě pěti pracovních dní.

Doby řešení se následně dělí v proměnné poměr mezi požadovanou a vnímanou dobou, čímž vznikne koeficient, který vypovídá o skutečnosti. Neboli zda jsou požadavky řešeny v době, ve které jsou zákazníci s dobou spokojeni, nebo nikoliv.

### 4.3.3 Proces zaškolení zaměstnanců

Diagram stavů a toků odchodu a příchodu zákazníka byl inspirován dle Příloha 4, s tím rozdílem, že zaměstnanec bez zkušeností neodchází. To se dá vysvětlit tím, že zaměstnanec většinou dá firmě šanci a nechce se odchodem ukvapit. Většina zaměstnanců chce taky získat nějaké zkušenosti proto, aby se jim další práce lépe sháněla.

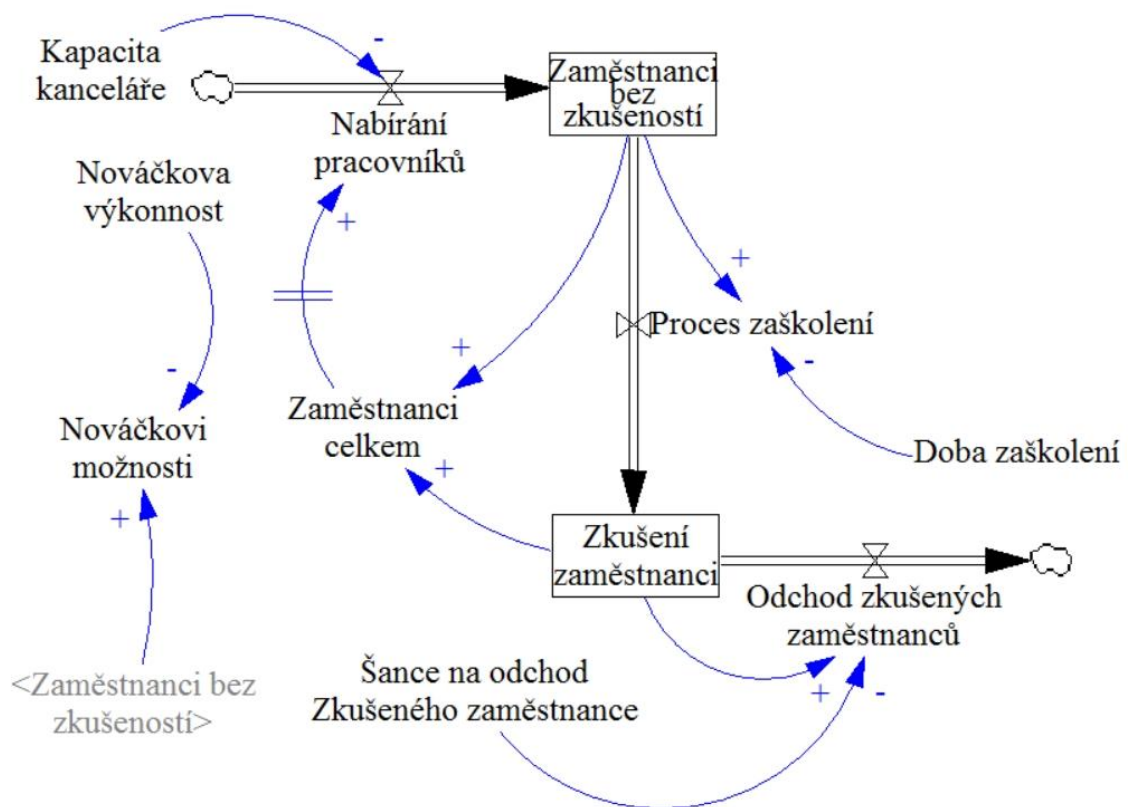
Proces začíná ve stavu, kdy je kapacita kanceláře nenaplněna, tzn. v moment, ve kterém některý pracovník odejde nebo se kapacity kanceláře zvýší. Tím pádem se musí nabrat náhrada za odcházející. Zaměstnanci však ve skutečnosti nejsou nabráni hned. V reálné situaci firma většinou nemá v záloze zaměstnance, které zaměstná ihned potom, co stávající zaměstnanec odejde. Proto se zaměstnanci celkem promítají do tokové proměnné alespoň s měsíčním zpožděním.

Pokud je zaměstnanec přijat do zaměstnání, stává se z něj zaměstnanec bez zkušeností, tzv. nováček nebo zelenáč. Zaměstnanec, který je do práce nově přijat, většinou pracovat ve firmě vydrží, proto se v modelu nebere v potaz odchod nového zaměstnance.

Zaměstnanec postupem času prochází jakýmsi procesem zaškolení. Tento proces pomáhá zaměstnanci zdokonalovat sám sebe a vytváří z něj soběstačného pracovníka. Proměnná doba zaškolení je udávána v jednotkách měsíců, který může trvat od jednoho do jednoho roku. Proces zaškolení je počítán pomocí funkce  $XIDZ$ , neboli funkce, která použije předdefinovanou hodnotu, když je původní hodnota dělena nulou. Pokud je tedy doba zaškolení rovna nule a neexistuje žádný proces zaškolení, považují se všichni nováčci hned v dalším kroku za zkušené pracovníky.

Pokud je transformační proces u konce, stává se ze zaměstnance pracovník zkušený. Takových zaměstnanců si musí firma vážit a starat se o ně. Pokud je však zaměstnanec nespokojen, může se rozhodnout odejít. Proměnná šance na odchod pracovníka zahrnuje faktory jako třeba špatné prostředí, nespokojenost s kolegy. Protože je kapacita kanceláře rovna 10, může odejít maximálně najednou 10 zaměstnanců. Odchod zkušených zaměstnanců je tedy podíl zkušených zaměstnanců a šance na jejich odchod. Pokud je šance odchodu rovna 1, odejdou všichni zaměstnanci a pokud 10, odejde pouze 1. Tato šance může být ale i tak natolik zanedbatelná, že může dosáhnout hodnoty 1000.

Všichni zaměstnanci jsou nadále sčítány do proměnné zaměstnanci celkem, která je součtem nováčků a zkušených zaměstnanců. Nováček nemůže být brán jako plnohodnotný pracovník, a proto jsou zaměstnanci bez zkušeností roznásobeni koeficientem obsaženým v proměnné nováčková výkonnost. Tento koeficient se může pohybovat v intervalu 0,1 až 1. V základu je však nastavena na 0,1 tedy na 10 % výkonnost.



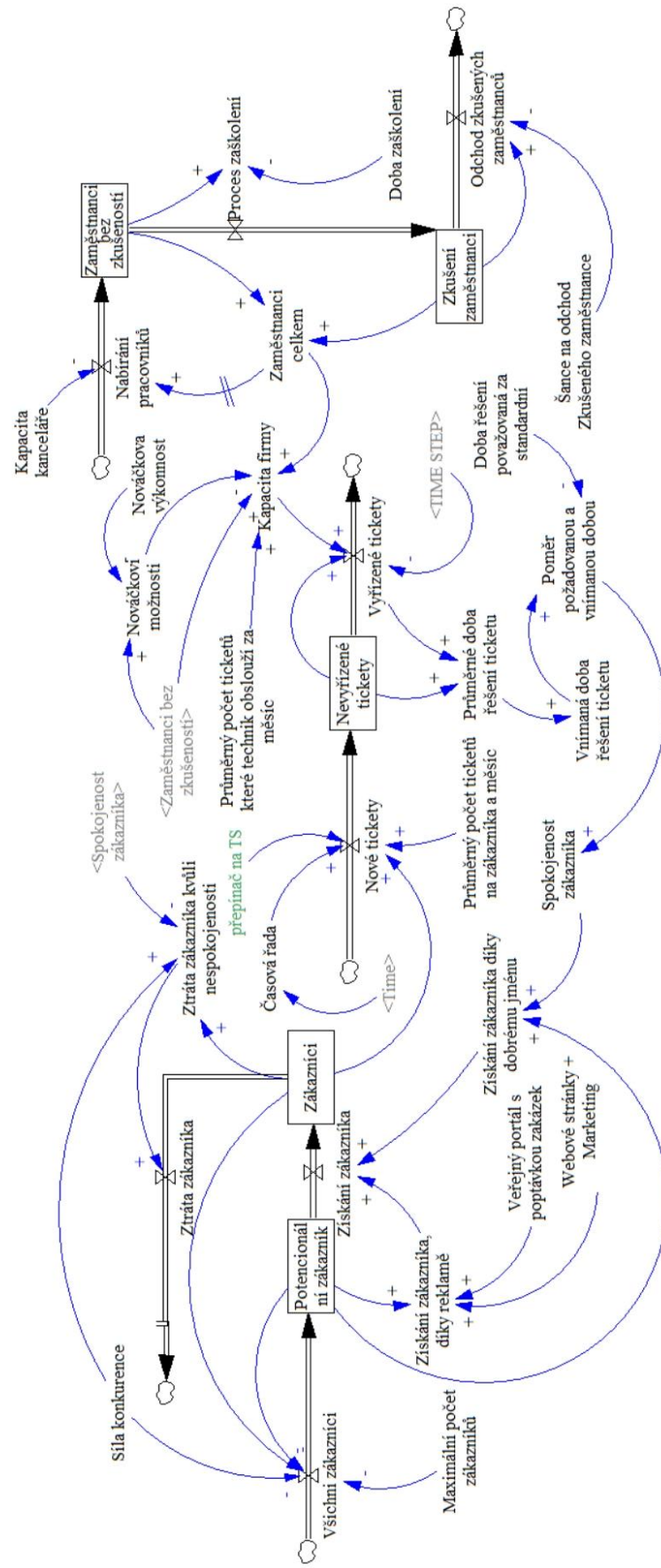
Obr. 21 Toky stavů: Zaměstnanci

#### 4.3.4 Model problému udržení zákazníka

Model loajality zákazníka v sobě obsahuje tři popsané části v předešlých kapitolách.

Část s tickety a zaměstnanci se prolíná v kapacitě firmy, na kterou jsou navázány zaměstnanci bez zkušeností, zaměstnanci celkem a nováčkovi možnosti. Kapacita firmy je tedy odvozena součinem z počtu ticketů, který odbaví technik a techniků celkem, poníženého o počet nezkušených techniků. Ti mohou odbavit jen omezené množství ticketů, proto jsou násobeny nováčkovými možnostmi.

Nové tickety generují zákazníci, proto vede ze stavové proměnné zákazníci pozitivní vazba do tokové proměnné nové tickety. Zákazníci jsou v této proměnné násobeni počtem ticketů buď z časové řady nebo z proměnné průměrný počet ticketů na zákazníka. V konečné míře odkazuje poměr mezi požadovanou a konečnou dobou na spokojenost zákazníka. Formulaci grafové funkce lze vidět viz Příloha 2.



Obr. 22 Toky stavy: Loajalita zakaznika

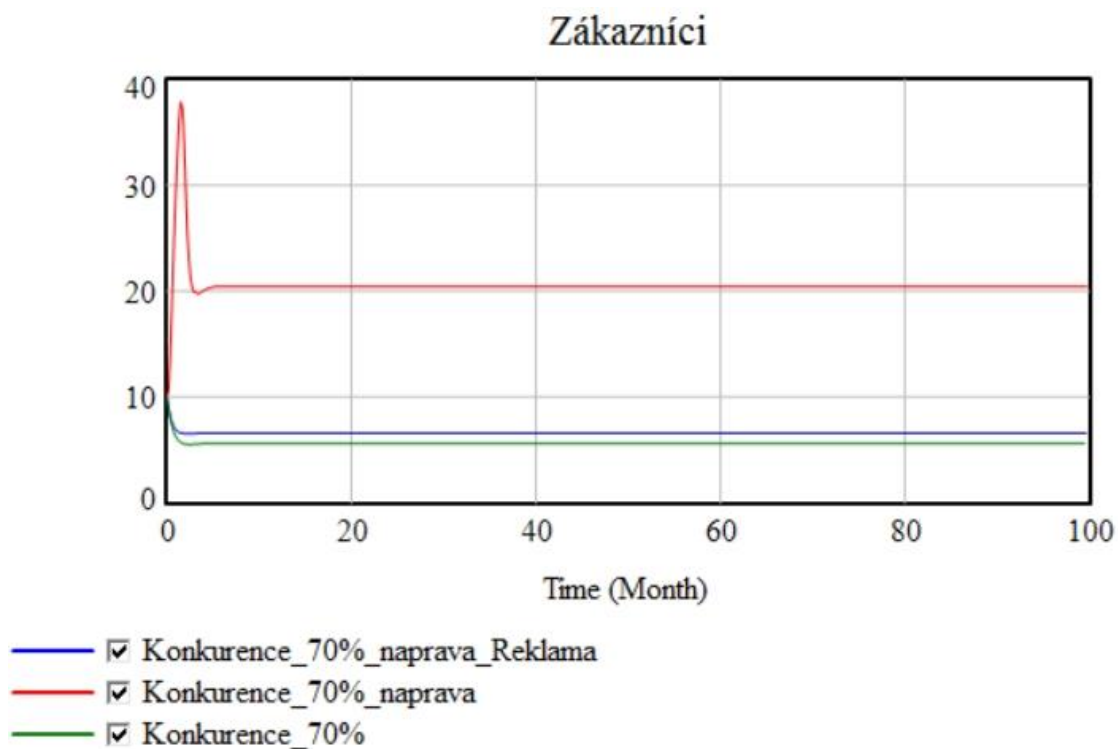


## 4.4 Testování

V následující kapitole budou stanoveny scénáře, jejichž dopady budou simulovány pomocí modelu. Scénáře byly vybrány podle momentální situace v odvětví. Protože se jedná o práci na téma udržení zákazníka, budou dopady ukazovány na proměnné zákazníci.

### 4.4.1 Vysoká konkurence

Míra konkurence je ve světě IT outsourcingu rok od roku stále větší. Firmy se snaží zaujmout zákazníky prozákaznickým přístupem a nabízejí různé výhody. Konkurence může donutit firmy jít s cenou tak nízko, že může nastat situace, kdy na obchodu nic nevydělá. Takové obchody se dělají spíše v rámci dlouhodobé spolupráce, aneb ve smyslu, ty dáš mě, já dám tobě.



Obr. 23 Testování: Vysoká Konkurence

Níže je nasimulovaná situace počítající s prudkým nárustem konkurence v odvětví IT outsourcingu. Pokud je konkurence rovna 0,55 tzn., že 55 procent konkurentů je schopno nabídnout z nějakého důvodu lepší službu než analyzovaná firma, je firma schopna udržet si alespoň svých 10 stálých zákazníků. V nadcházející situaci se ale počítá

s extrémní situací, neboli, že 70 procent firem je schopno nabídnout lepší produkt. V takovém případě se za stávající situace stane, že firma ztrácí v prvním měsíci 4 zákazníky, zároveň si však po zbývajících dobu dokáže udržet zbývajících 6.

V případě že firma bude chtít získat o zákazníka navíc, je možné investovat do reklamy nebo zapracovat člověka, který bude hlídat a uskutečňovat příležitosti, jenž se firmě nabídnou, přes veřejný portál s nabídkou zakázek. Pokud jsou tyto hodnoty na maximum, je firma schopna naverbovat o zákazníka více, viz křivka reklama na Obr. 23.

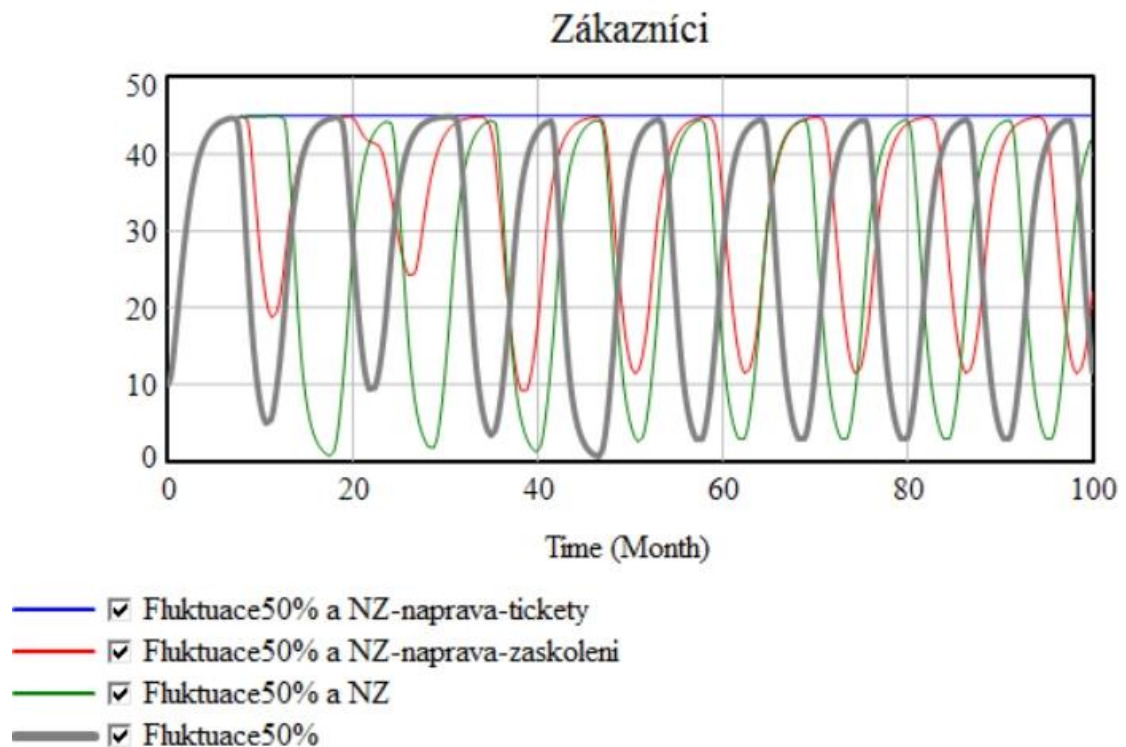
Firma se může kompletně vzpamatovat v případě, že začne cílit na větší masu potencionálních zákazníků. Pokud firma dokáže najít kvalitní obchodníky s dobrými konexemi, je schopna působit na větší škálu zákazníků. Pokud se maximální počet zákazníků rovná 300, vyšplhá se aktuální počet zákazníků až k číslu 40. Následně se však ustálí na hodnotě 20, viz funkce náprava na Obr. 23.

#### **4.4.2 Vysoká fluktuace zaměstnanců – nízká míra koncentrace potencionálních zaměstnanců na trhu**

Díky dobré ekonomické situaci se v České republice obchodu daří. Nicméně firmy mají problém sehnat kvalitní zaměstnance, aby mohly tyto obchody uskutečňovat. Zaměstnanec si tak může vybrat firmu jenž mu bude plně vyhovovat. To však neplatí pro firmy, jenž berou na pozice nezkušené pracovníky, o kterých by před pěti lety ani nepřemýšleli.

Analyzovaná firma má pouze omezené množství výhod. Jednou takovou výhodou je skvělý pracovní kolektiv, nicméně mnohdy tento faktor nestačí a špatné platební podmínky nebo absence jakýchkoliv bonusů převáží nad těmi dobrými. Testovaná situace je tedy charakteristická tím že ve firmě zůstává pouze 50 procent zaměstnanců.

Druhý faktor vstupující do situace je shánění nového zákazníka. Tento faktor je reprezentován funkcí zpoždění v proměnné nabírání pracovníků, neboli za jak dlouhou dobu se doplní všichni zaměstnanci. V základu je tato hodnota nastavena na 1, tedy jeden měsíc, nicméně v testované situaci se jedná o 4 měsíce. Lidé mají v České republice možnost výběru ze spousty potencionálních zaměstnavatelů a není výjimkou, že pracovník do zaměstnání nenastoupí, i když už s firmou podepsanou smlouvu. Viz křivka Fluktuace 50% a Fluktuace 50% a NZ na Obr. 24.



*Obr. 24 Testování: Vysoká fluktuace*

Křivka v takovém případě začne oscilovat, a to od maxima pracovníků, definovaném v proměnné maximální počet zákazníků k nule. Částečně se dá situace vyřešit snížením zaškolení pracovníků, ale to jenom v případě, že se zaškolení rovná nule. To by znamenalo, že by pracovník hned po příchodu do firmy, případně ještě předtím, absolvoval jakýsi kurz, který by představoval veškeré jeho školení. Nicméně polovina zaměstnanců hned další měsíc odejde a my tak máme znova polovinu pracovníků v nováčcích. Model nebere v potaz, že už je kapacita pracovníků naplněna, protože je nastaven na zpoždění 4 měsíce. Trvá mu tedy čtyři měsíce vrátit se do vyrovnaného stavu. Nováčci jsou rovni deseti procentům úplného pracovníka, proto je potřeba upravit i proměnnou znázorňující jejich výkonnost. Situace se obrací k lepšímu za předpokladu, že nováček je alespoň z poloviny tak výkonný jako zkušený zaměstnanec. Firma stagnuje na 45 zákaznících, pokud je nováček alespoň z 80 % tak výkonný jako zkušený zaměstnanec.

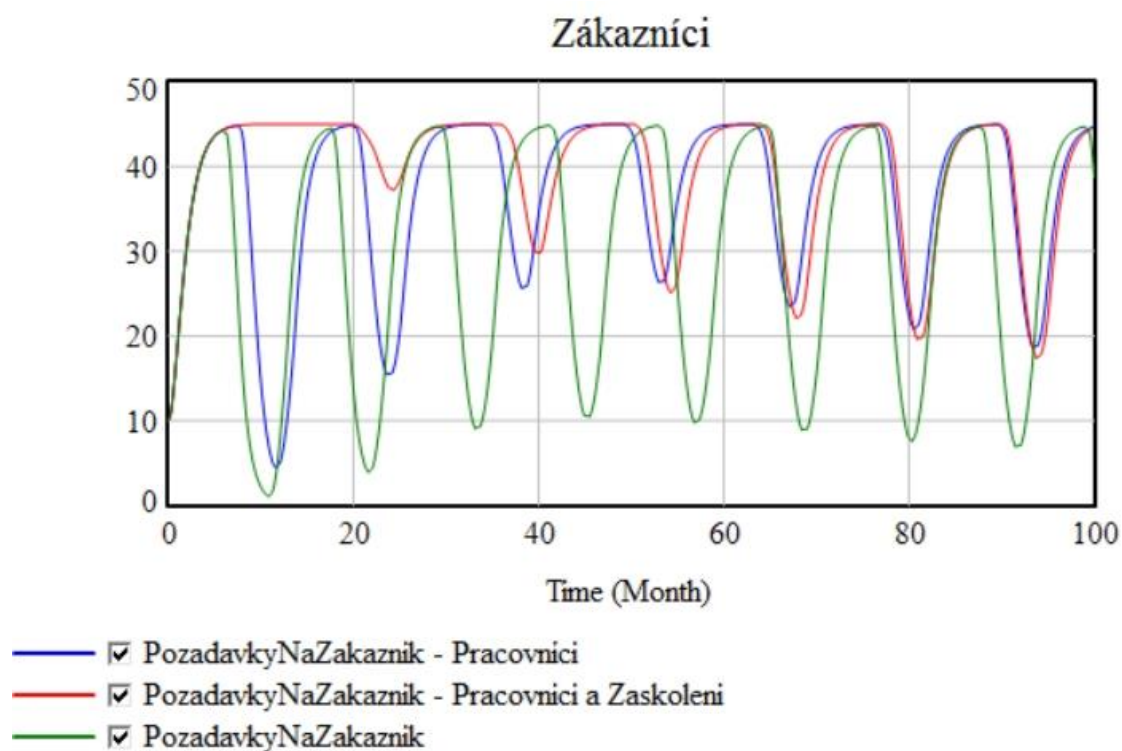
Situace se dá vyřešit samozřejmě i tím, že pracovníci budou více pracovat, tzn. pokud každý pracovník dokáže vyřešit o 10 požadavků více, zákazníkům se fluktuace nijak nedotkne. To by znamenalo, že by každý technik řešil zhruba 30 ticketů měsíčně. Riziko z takového řešení je však velké. Mohla by nastat situace, v níž by se ještě více zvýšil procentuální odchod pracovníků.

### 4.4.3 Velká míra neřešených požadavků

Jedna z dalších nepříznivých situací nastává, když zaměstnanci nestíhají odbavovat zákazníkovi požadavky. V současné kapitole se bere v potaz plná kapacita kanceláře, nicméně zákazníci začínají zadávat více ticketů. Rozdíl mezi pěti požadavky na zákazníka a šesti je vidět viz Příloha 9 a Příloha 10.

Takový značný rozdíl je způsobem hlavně díky vysokému počtu zákazníků. V konečné fázi zvýšení 1 ticketu na zákazníka na měsíc znamená o 45 ticketů měsíčně více než předchozí měsíc. Za předpokladu maximálního počtu zákazníků 45. V případě plného nasazení všech techniků už nezůstává kapacita pro další práci.

Počet zákazníků tak začne oscilovat mezi 45 a 10 zákazníky. Situace není pro podnik nijak zdrcující, ale není ani příznivá. Řešením takové situace může být najmutí dalšího pracovníka. I když nám kapacita kanceláře takovou situaci neumožní, dala by se situace řešit pomocí externího pracovníka. Neboli někoho, kdo nebude pravidelně docházet do firmy, ale bude pracovat z domu. Tím pádem bude zachována kapacita kanceláře za předpokladu najmutí dalších pracovníků. Popřípadě najmutím brigádníků, kterým by se mohli svěřit jednodušší tickety.

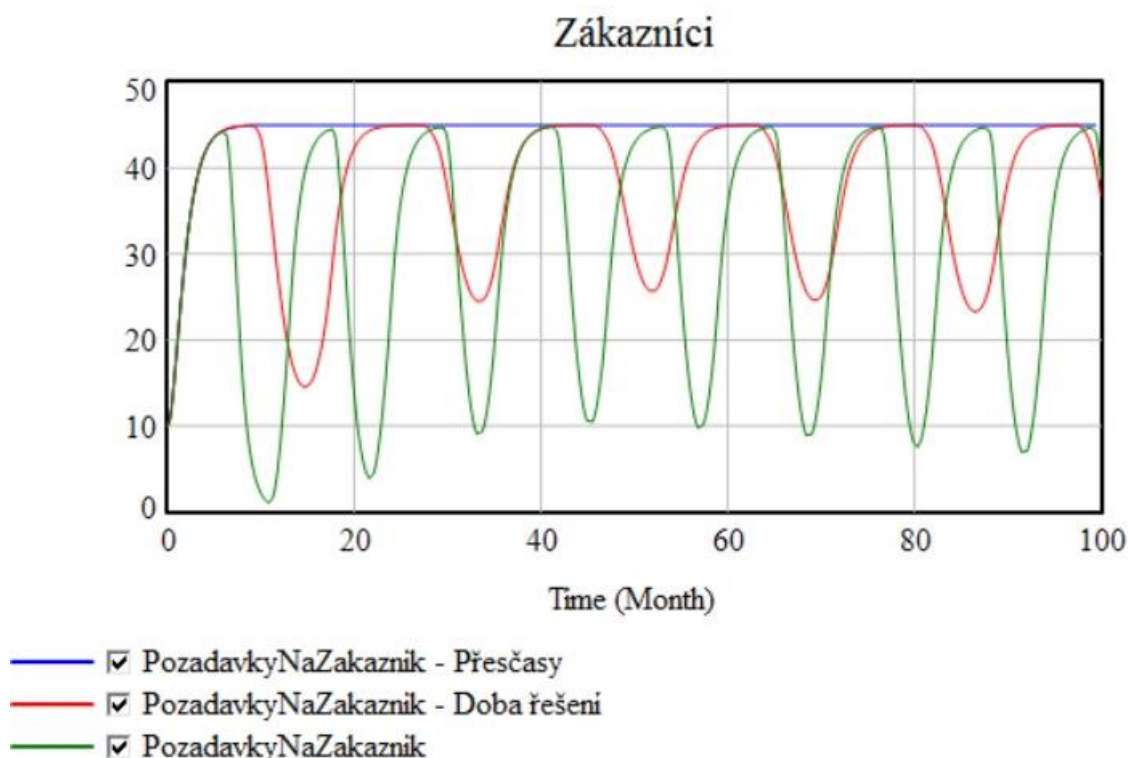


Obr. 25 Testování: Velká míra neřešených požadavků

V případě najmutí alespoň jednoho zaměstnance navíc se situace výrazně zlepší, viz křivka pracovníci na Obr. 25. V ranných fázích situaci na chvíli stabilizuje i faktor zaškolení. Pokud se jedná o zaškolení brigádníků, lehké věci se jim snadno vysvětlí a mohou tak svoji práci dobře vykonávat. V případě externích pracovníků je to podobné. Takoví pracovníci většinou dostanou dokumentace a návody, ze kterých čerpají znalosti a informace.

Situace se může zmírnit i navýšením hodnoty v proměnné doba považovaná za standartní. Neboli kdyby dodavatel dohodnul se zákazníkem jinou smlouvu a navýšil reakční hodnotu SLA, tak by situace byla pro dodavatele příznivější. Nebo by v rámci snižování výdajů mohli zákazníci ponížít hodnotu stupně služby SLA. Takový vývoj se projevuje na Obr. 26 viz funkce doba řešení.

Jako v předchozí kapitole 4.4.2 jde problém řešit pomocí přesčasů, nicméně jak už vypovídá kapitola 3.7.1, není to ideální řešení. Na Obr. 26 je díky funkci přesčasy vidět, co by se stalo, kdyby každý pracovník o 50 % přidal.



Obr. 26 Testování: Velká míra neřešených požadavků

## 4.5 Návrh a posouzení politik

V nadcházející kapitole je modelována reálná situace v níž se podnik nachází a doporučeno opatření jenž po implementaci povede k jistému zlepšení podnikových politik.

### 4.5.1 Reálná situace a uplatňované politiky

Reálná situace je charakteristická pěti faktory:

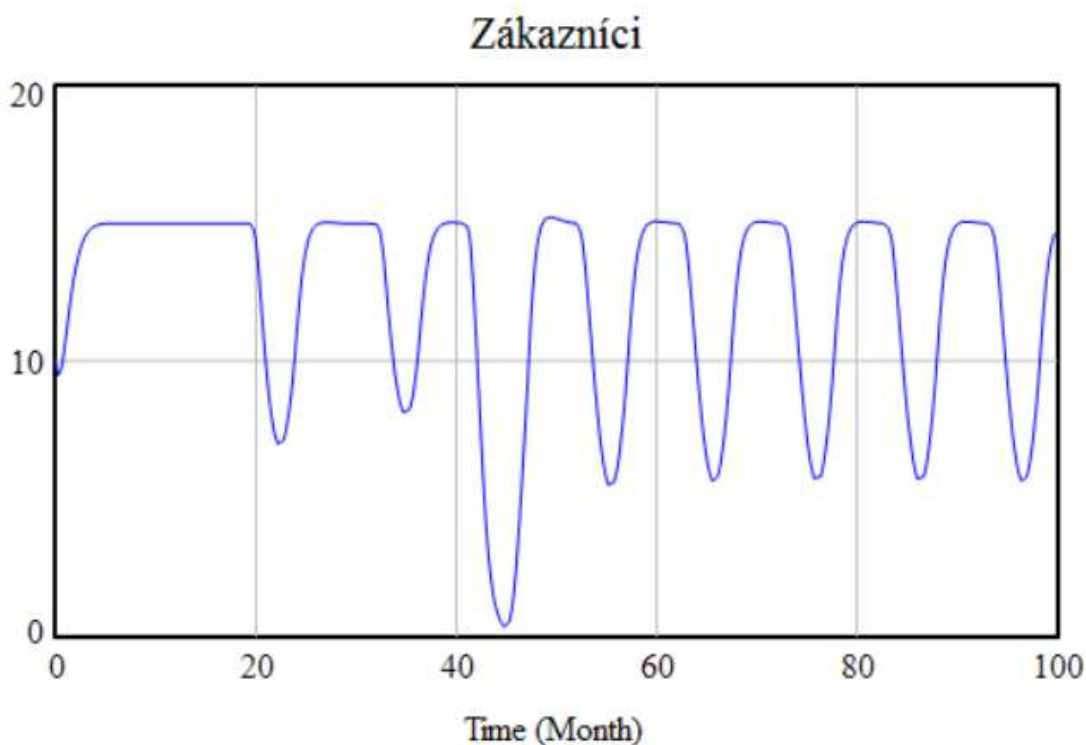
- vysokou konkurencí,
- vysokou fluktuací zaměstnanců,
- nízkou mírou potencionálních zaměstnanců na trhu,
- neschopností zaměstnanců řešit tickety včas,
- nízkou spokojeností zákazníků.

Analyzovaná firma stagnuje ve svém vývoji, to hlavně z důvodu, že uplatňuje zastaralé metodiky. Proto každá firma, jenž jde s dobou je lepší než analyzovaná firma. Momentálně se dá konstatovat že 40 procent konkurence může nabídnout výhodnější produkt než tato firma. Díky nynější ekonomice není nijak těžké získat nového zákazníka. Tím je myšleno, že kvalitní firmy, jenž mají spoustu zákazníků, si mohou vybírat pro koho budou dělat. Pokud takové firmy nechtějí pro potencionálního zákazníka pracovat, naschvál jim podají nabídku s nesmyslně vysokou cenou. Tím pádem takové firmy ve výběrovém řízení nemají šanci a vyhrávají firmy s atraktivnější nabídkou.

Firma trpí vysokou fluktuací zaměstnanců. Ve firmě zůstávají jenom stálí zaměstnanci, kteří ve firmě pracují již řadu let. Není však neobvyklé, že nově přijatý zaměstnanec z firmy po roce odchází za lepší prací. Takoví zaměstnanci jsou ovlivněni spoustou faktorů. Jedním z faktorů je absence veškerých bonusů, ku příkladu stravenky nebo příspěvek na penzijní připojištění. Na druhou stranu je zde přítomný i kladný faktor. Neboli zaměstnanci, jenž berou ty špatné faktory s humorem a dokáží tak odlehčit situaci, anebo podpořit své kolegy v nepříznivých situacích. Faktory zlé však v jednu chvíli převáží ty dobré a zaměstnanec podává výpověď. Z tohoto důvodu je proměnná šance na odchod zkušeného zaměstnance nastavena na hodnotu 10. To znamená, že každý měsíc odejde jeden zaměstnanec.

Na trhu práce je nyní nouze o kvalitní pracovníky. Nízká nezaměstnanost necelé 2 % v celé ČR znamená, že firmy nemohou vybírat z mnoha pracovníků. Sehnat tak nového pracovníka je mnohem těžší než v minulosti a následně je firma nucena sáhnout pro nezkušeného absolventa, který se vše začíná učit od nuly. I takový absolvent se v dnešní době hledá složitě, proto je vliv proměnné zaměstnanci celkem na proměnu nabírání pracovníků nastaven se zpožděním tří měsíců. Což znamená, že firma sežene náhradu za odchod pracovníka za tři měsíce. Tato hodnota je nakonec ještě hodně optimistická. Pokud by IT firma hledala specifického odborníka, například SAP/Oracle specialistu na úrovni 2 a více, může se stát, že bude hledat i půl roku a déle.

Průměrný počet ticketů, který technik obslouží za měsíc je 8. Pokud dá zaměstnanec výpověď, běží mu dvouměsíční výpovědní lhůta. Díky zpoždění v nabírání pracovníků se může stát, že firma nenajde během této výpovědní lhůty náhradu a zaměstnanec tak nepředává informace postupů řešení požadavků. To může být problém u firem s nekompletní dokumentací postupů při řešení problémů či incidentů. Noví pracovníci tak musejí hledat pracovní postupy mnohem složitěji, a tím pádem snižují průměrný počet řešených ticketů na technika za měsíc. Tato hodnota byla nastavena na počet 8 ticketů za měsíc, což odpovídá realitě ve zkoumané firmě za plného počtu.



*Obr. 27 Návrh a posouzení politik: Reálná situace*

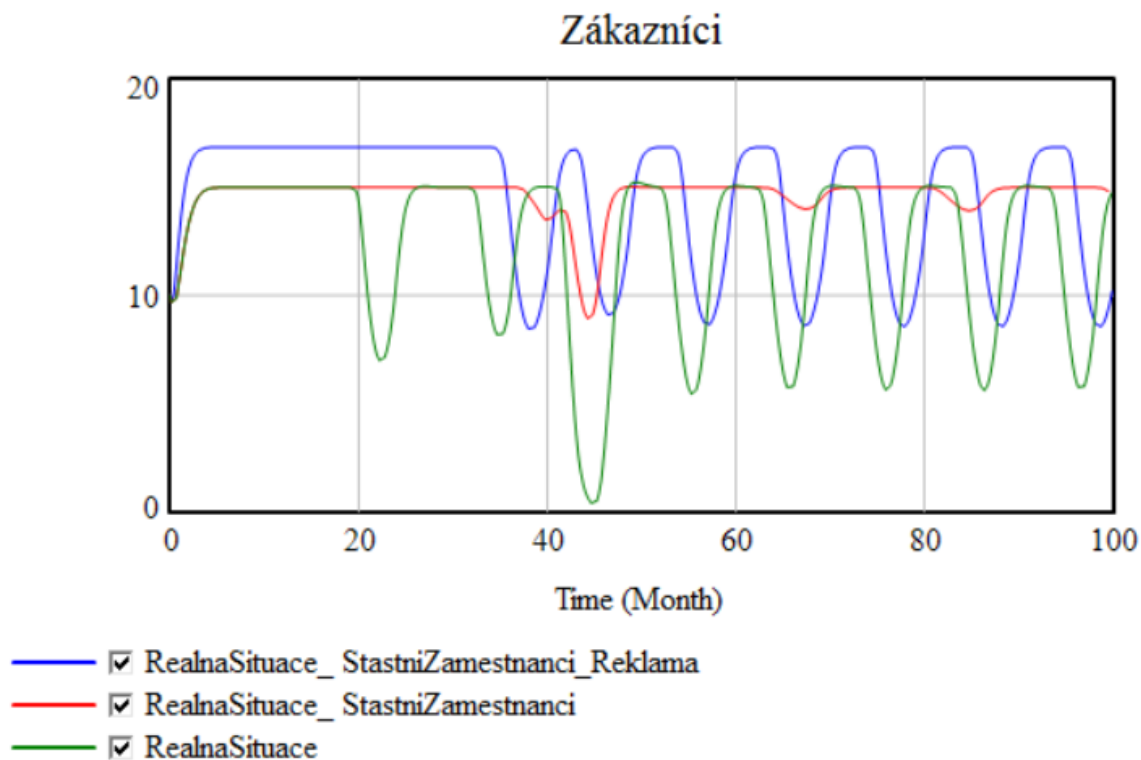
Všechny předchozí faktory ovlivňují nepříznivě proces řešení zákaznických požadavků, s čímž začne být zákazník po určité době nespokojen. Jeho spokojenost klesá a v jisté míře nespokojenosti zákazník odchází.

Na Obr. 27 je k vidění křivka zákazníků při zohlednění všech předchozích faktorů. Při neměnném stavu klesnou zákazníci hned při začátku predikce na nulu. Následně se oscilace ustálí mezi 6 až 15 zákazníky. To je způsobeno hlavně díky hromadícím se požadavkům k řešení, viz Příloha 11 jenž negativně ovlivňují spokojenost zákazníka, viz Příloha 12.

#### 4.5.2 Doporučení politiky

Nová nasazená politika se musí přímo týkat:

- zlepšení dosavadní spokojenosti zákazníka,
- snahy o udržení stávajících zákazníků.



Obr. 28 Návrh a posouzení politik: Reálná situace - Náprava

Zákaznickova spokojenost je v modelu jednou z nejdůležitějších proměnných. Dokáže totiž ovlivnit celkový počet zákazníků, a to jak kladně, tak i záporně. Díky kladným referencím spokojených zákazníků mohou zákazníci přibývat a díky záporné



spokojenosti zákazníci ubývají. Nyní firma disponuje pouze několika zákazníky, kteří po firmě vyžadují celkovou správu infrastruktury. Z celkového počtu je jeden zákazník ten hlavní, z čehož on sám generuje zhruba sedmdesát procent všech požadavků. Tento zákazník jeví určitý potenciál a je potřeba se mu věnovat tak, aby byl na 100 % spokojený.

Řešení situace je vytvořit stálý tým zaměstnanců a omezit odchod zaměstnanců alespoň na jeden odchod za tři měsíce. V modelu lze tento scénář nasimulovat pomocí proměnné šance na odchod zaměstnanců a nastavit její hodnotu na 30. Scénář zákazníků je následně vidět na Obr. 28 .

Díky konkurenci však nebude firma schopna naplnit celou svoji kapacitu zákazníků a využít tím svůj potenciál. Přiblížit tomu se může zaplacením reklamy nebo dobrým obchodníkem. Takovým krokem se zvedne hladina zákazníků a zaměstnanci nebudou stíhat tickety odbavovat. V takovém případě by se odchod zaměstnanců musel omezit téměř na nulu. Oscilace zmizí až při odchodu zaměstnance jednou za osm měsíců.

V Příloha 13 je vidět vliv reklamy na příchod zákazníků. V modelové situaci se však použití reklamy týká pouze alternativního řešení. Jak je vidět na Obr. 28, použití reklamy ve stávající situaci může vše jenom zhoršit. Je nutné se proto nejdříve zabývat tím, aby zaměstnanci byly ve firmě šťastní a neodcházeli. Pokud firma sestaví stálý tým pracovníků, který bude řešit požadavky alespoň dle křivky šťastní zaměstnanci, viz Příloha 14, veškerý odchod zaměstnanců se ustálí, viz křivka šťastných zaměstnanců Příloha 15. Pokud firma odchod zaměstnanců bude nadále zlepšovat, může se začít soustředit na získání nových zákazníků. V takovém scénáři firmě nebude chybět kapacita pro nové zákazníky, jenž přijdou k poskytovateli služby spokojení a spokojení také zůstanou, viz Příloha 16.

## 5. Výsledky a diskuze

Model sestavený v diplomové práci ukazuje, jak jsou lidské zdroje pro běh celé společnosti důležité. Není možné postavit fungující firmu na nefungující hierarchii zaměstnanců. Model dokazuje, že pokud firma zlepší své zacházení se zaměstnanci, bude mít řešení vliv hlavně na komplexní optimalizaci většiny procesů odehrávajících se ve firmě. To povede k vyšší stabilitě zákazníků. Zákaznickovy požadavky začnou být řešeny včas, a proto je zákaznickova spokojenost neovlivněna a zákazník postrádá důvody ke změně poskytovatele služeb.

Bonusy jsou nedílnou součástí skoro všech firemních politik na celém světě. Může se jednat o bonusy typu stravenek, body do kafetérie, nebo třeba i služební auto propůjčené jak k pracovním, tak k soukromým záležitostem. Těch pár, jenž bonusy stále neuplatňuje nebo od nich ustupuje, může působit pouze na omezený okruh potenciálních zaměstnanců. Mnohem horší situace však nastává v případě, kdy jsou bonusy potencionálnímu zaměstnanci pouze naslibovány. Ti, co nestihnou lest prokouknout včas nebo jim absence bonusů nevadí zůstanou ve firmě pracovat o něco déle než ti, co lest prokouknou. To v konečném stádiu není dobré ani pro jednu stranu.

Častá fluktuace zaměstnanců má za následek neefektivní předávání pracovních postupů, jenž slouží k odbavování zákaznických požadavků. Neefektivní zaškolení v rámci zaměstnance, co odchází a jeho náhrady nemá žádný vliv v případě, že má firma vypracovanou dokumentaci k veškerým postupům. Pracovní postupy v analyzované firmě byly zastaralé a firma tak s každým odchodem pracovníka přicházela o cenné zkušenosti. Takový pracovník ve výpovědi ani neměl čas podobné dokumenty vytvořit, hlavně z důvodu práce, jenž potřeboval před svým odchodem dokončit. Novým zaměstnancům, trvá déle se zaškolit v rámci různých zákazníků a to z důvodu učení se postupů z neoficiálních zdrojů. Situace není ani podpořena faktem, že každý zákazník má službu specifikovanou jinak a požaduje odlišné řešení.

Zaměstnanec za předpokladu dobrého pracovního prostředí, platového ohodnocení a přítomnosti různých bonusů nemá důvod odcházet ze společnosti. To přispívá k vyšší efektivnosti řešení požadavků, což v konečné fázi může ovlivnit i maximální počet zákazníků, protože zaměstnanci stíhají řešit více zákaznických ticketů. Je velmi důležité si pro firmu stanovit priority a první prioritou pro každou firmu na celém

světě má být právě zaměstnanec. Nakonec i za předpokladu nynějšího pokroku a technické vyspělosti je člověk pro společnosti na celém světě stále ten nejdůležitější zdroj, kterým může firma disponovat.

## 6. Závěr

Cílem diplomové práce byla analýza problému udržení zákazníka ve vybrané firmě. V části s teoretickými východisky jsou popisovány pojmy, které je nutné brát v potaz při použití systémové dynamiky. Značná část byla věnována pojmu systémové myšlení a jeho rozdělení. Systémová dynamika jako taková byla popsána vzhledem ke svému vývoji ve světě i v České republice. Opomenuty nebyly ani postřehy Forresta, neboli opomíjené pravdy. Značná část byla věnována archetypům a molekulám systému, jenž byly prospěšné hlavně při sestavování modelu.

Ve vlastní práci byla analyzována firma zběžně představena a byl rozvinut předmět problému. První model byl sestaven pomocí příčně smyčkového diagramu obsahující proměnné ovlivňující problém s vazbami mezi nimi. Model byl pro snadnější představení prezentován po částech a jako celek na konci kapitoly. Model pomohl odhalit základní struktury skrývající se v problému.

Na bázi příčně smyčkového diagramu byl sestaven funkční simulační model toků a stavů, jenž se skládal ze základních tří struktur. První struktura byla vytvořena pro analýzu odchodu a příchodu zákazníka a pomohla přiblížit proces shánění zákazníků. Druhá struktura se týkala odbavování požadavků generované zákazníkem, jenž měla konečný vliv na spokojenost stávajících zákazníků. Nebyla opomenuta ani část zabývající se vysokou fluktuací zaměstnanců, jenž měla vliv na řešení zákaznických požadavků a v konečném stádiu i na spokojenost zákazníka.

Model byl řádně otestován díky scénářům napodobujících reálnou situaci. V každém scénáři byly doporučeny opatření, které firma může podniknout pro nápravu. Scénáře dohromady kombinovaly momentální situaci firmy. Reálná situace byla modelem nakonec nasimulována a zanalyzována.

V poslední části byla firmě doporučena opatření, jenž po aplikaci povedou k celkovému zlepšení fungování dosavadních politik. V části bylo i diskutováno, proč by taková změna měla firmě pomoci a na co by se měla v budoucnosti orientovat.

Model je momentálně připraven ke konkretizaci. Pokud by firma chtěla problém více specifikovat a přidat do něj více proměnných týkajících se problémů, může model využít.

## 7. Seznam použité literatury

BOSSEL, Hartmut. *System Zoo 1 simulation models: elementary systems, physics, engineering*. Norderstedt: Books of Demand GmbH, 2007a. ISBN 978-3-8334-8422-3

BROŽOVÁ, Helena. *Teorie systémů a aplikovaná systémová věda: Definice systému [přednáška]*. Praha: Provozně ekonomická fakulta České zemědělské univerzity v Praze, 2018

COYLE, Robert. Geoffrey. *System dynamics modelling: a practical approach*. London: Chapman & Hall/CRC, 1996. ISBN 0-412-61710-2

FORRESTER, Jay. Wright. *Principles of Systems: Text and Workbook*. Wright:Allen Press, 1972. ISBN 0960029419, 9780960029419

FORRESTER, Jay. Wright. 14 Obvious Truths. *System Dynamics Review*. 1987. Vol. 3, No. 2, pp., 156-159. ISSN 0883-7066

FORRESTER, Jay. Wright. System Dynamics, system thinking and soft OR. *System dynamics Review*. 1994. Vol. 10, No. 2-3., 245-256. ISSN 1099-1727

FORRESTER, Jay. Wright. 1995. *mckinsey.com*: The beginning of system dynamics [online]. Poslední změna 1.11.1995 [Cit. 16.2.2019]. Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporatefinance/ourinsights/the-beginning-of-system-dynamics>

Hines, Jim. *Molecules of Structure: Building Blocks for System Dynamics Models*. Version 2.02, LeapTec and Ventana Systems, Inc., 2005.

HINES, Jim. a HOUSE, Jody. The source of poor policy: controlling learning drift and premature consensus in human organizations. *System dynamics Review*, 2001. Vol. 17, No. 1., 3-31. ISSN 1099-1727

Kandlerová, Kateřina. 2014. *portal.pohoda.cz*: Outsourcing a jeho využití v praxi [online]. Poslední změna 20.1.2014 [Cit. 16.2.2019]. Dostupné z: <https://portal.pohoda.cz/pro-podnikatele/uz-podnikam/outsourcing-a-jeho-vyuziti-vpraxi/>

KREJČÍ, Igor. a KVASNIČKA, Roman. *ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA. Systémová dynamika*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2014. ISBN 978-80-213-2478-7

MASS, Nathaniel. J. 1976. *Stock and flows variables and the dynamics of supply and demand*. In: RANDERS, J. ERVIK, L. K. eds. *Proceedings of The 1976 International Conference on System Dynamics*, Geilo: The System Dynamics Society. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/1976/proceed/mass381.pdf>

MEADOWS, Donella. H. *Thinking in Systems. A Primer*. White River Junction: Chelsea Green Publishing Company, 2008. ISBN 978-60358-055-7

RATNATUNGA, A. K. a SHARP, John. A. Linearization and order reduction in system dynamics models. *Dynamica*, 1976. Vol. 2, No. 2., 87-94. ISSN 0306-7564

RICHMOND, Barry. Systems thinking: critical thinking skills for the 1990s and beyond. *System Dynamics Review*, 1993. Vol. 9, No. 2, pp., 113-133. ISSN 0883-7066

STERMAN, John. David. *Business Dynamics: System Thinking and Modeling for a Complex World*. Boston: Irwin/McGraw-Hill, 2000. ISBN 0-07-231135-5

Senge, Peter. Michael. *Pátá disciplína*, Praha: Management Press, 2016. ISBN: 978-80-7261-428-8

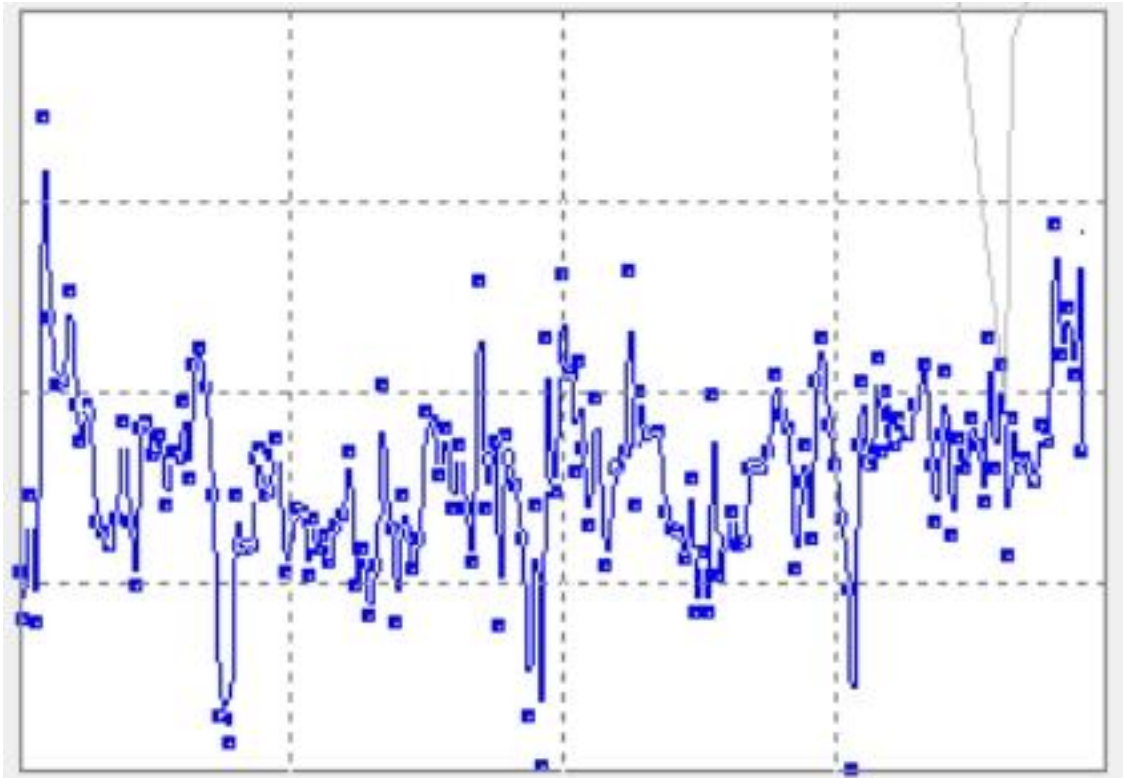
ŠUSTA, Marek. 2016. *Průvodce systémovým myšlením*. Praha: Proverbs, ISBN 978-80-906462-0-9

VOJTKO, Viktor. a MILDEOVÁ, Stanislava. *Dynamika trhu*. Praha: Profess Consulting, 2007. ISBN 978-80-7259-052-0

Outsourcing. 2018. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE). Poslední změna 15.02.2018 [Cit. 16.02.2019]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/outsourcing>

## 8. Přílohy

### 8.1 Časová řada ticketů na zákazníka

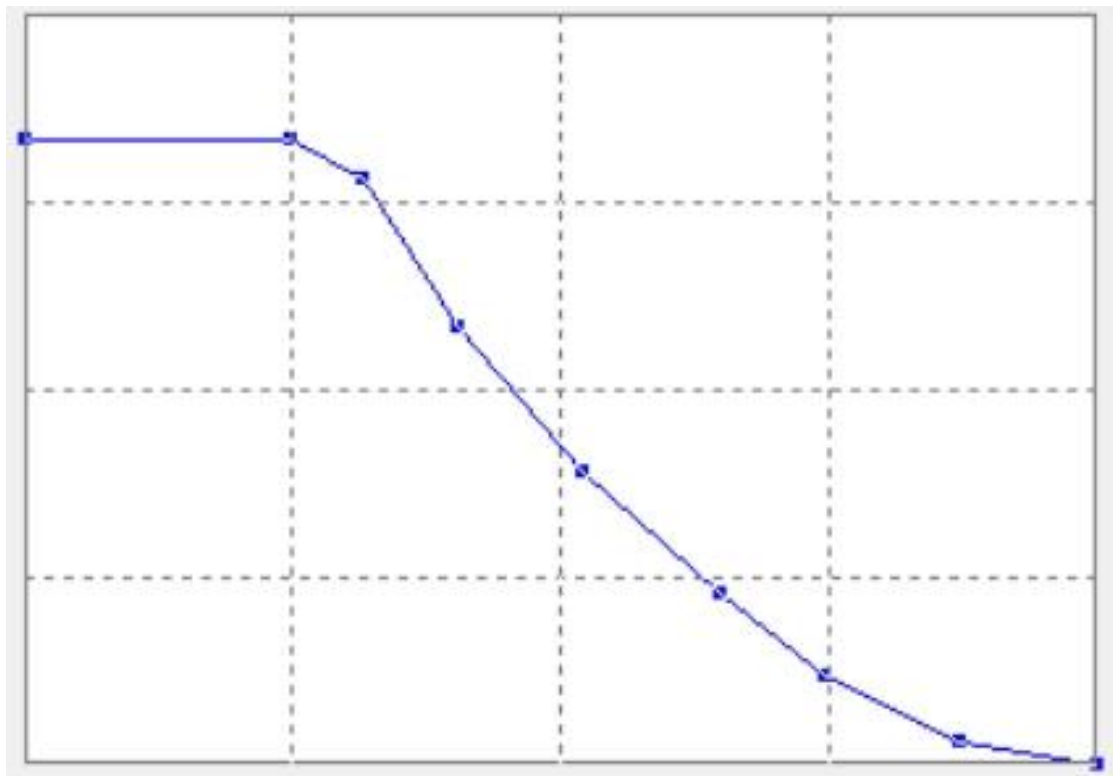


*Příloha 1*

X-max=42 Y-max=10



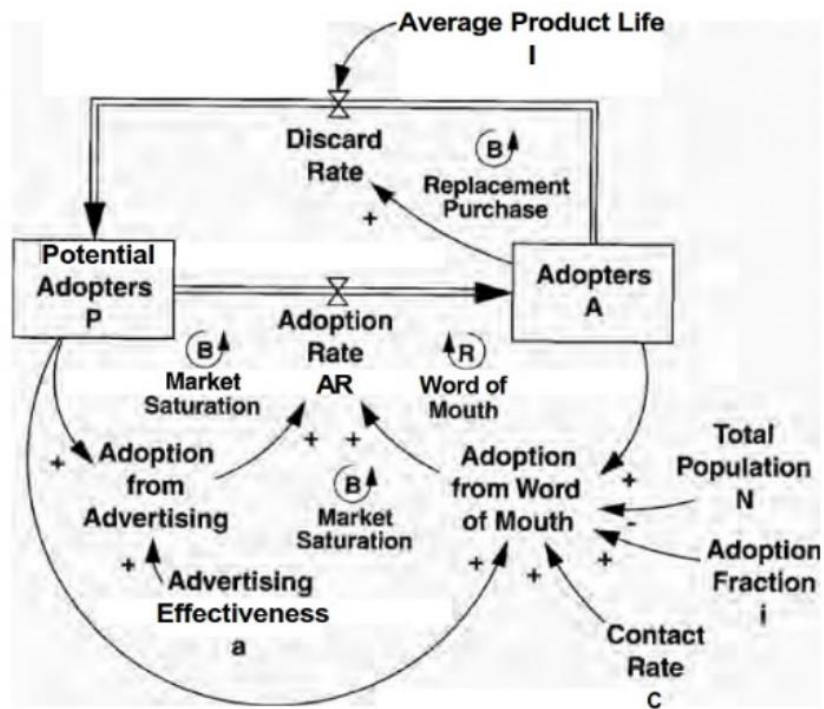
## 8.2 Grafová funkce spokojenosti zákazníka



*Příloha 2*

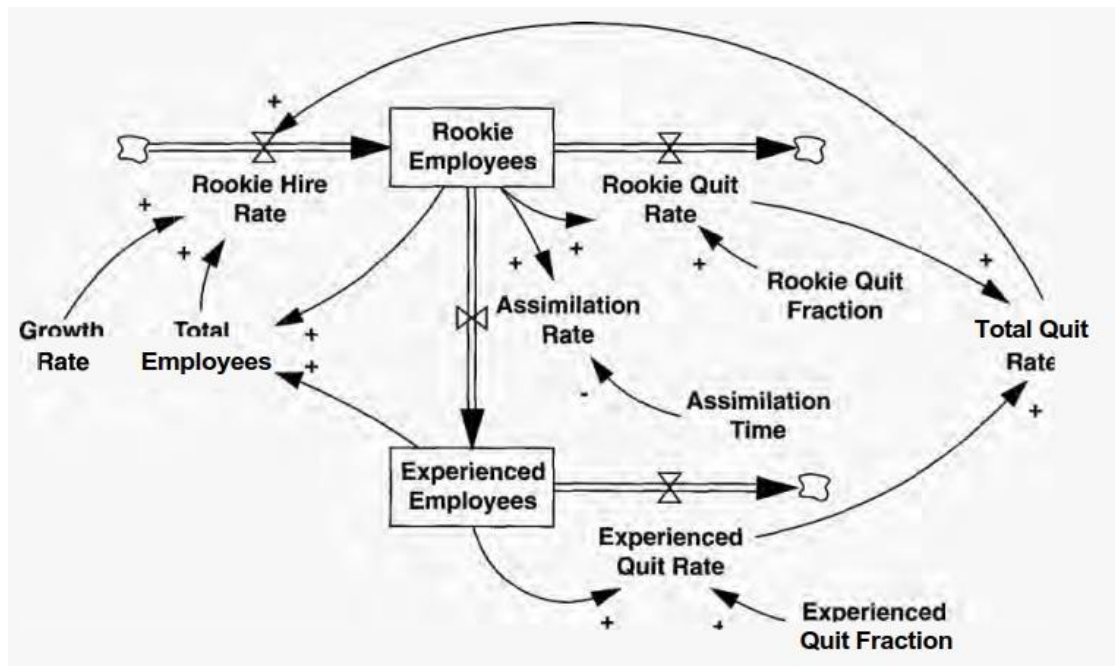
X-max=4 Y-max=1,2

### 8.3 Předloha k diagramu stavů a toků



Příloha 3

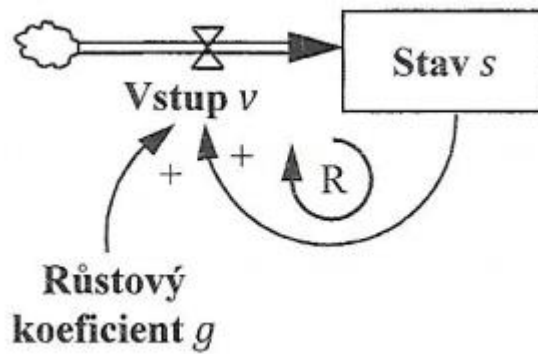
(Sterman 2000, s. 343)



Příloha 4

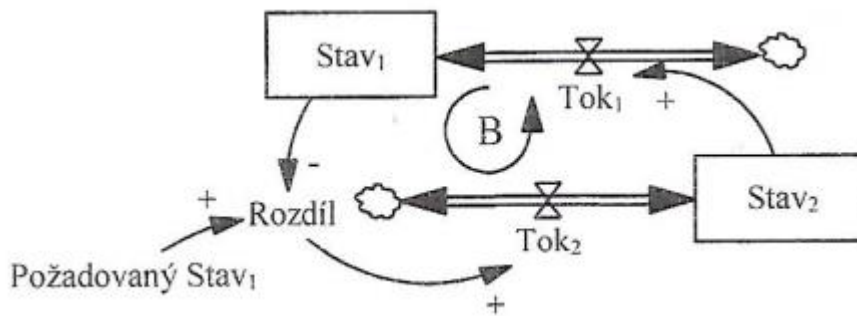
(Sterman 2000, s. 491)

## 8.4 Molekuly systému



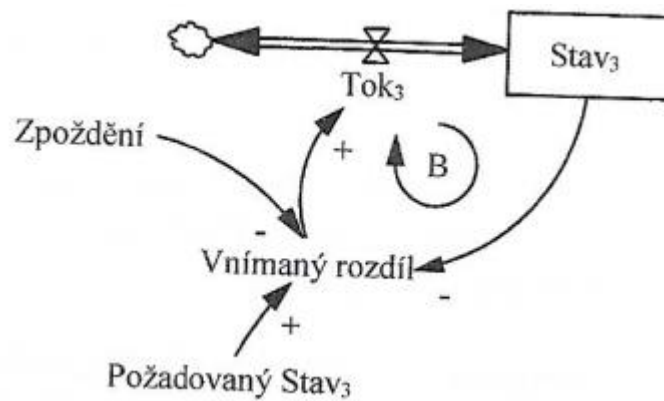
*Príloha 5 – Kladná zpětná vazba*

(Krejčí, Kvasnička 2014, s. 31)



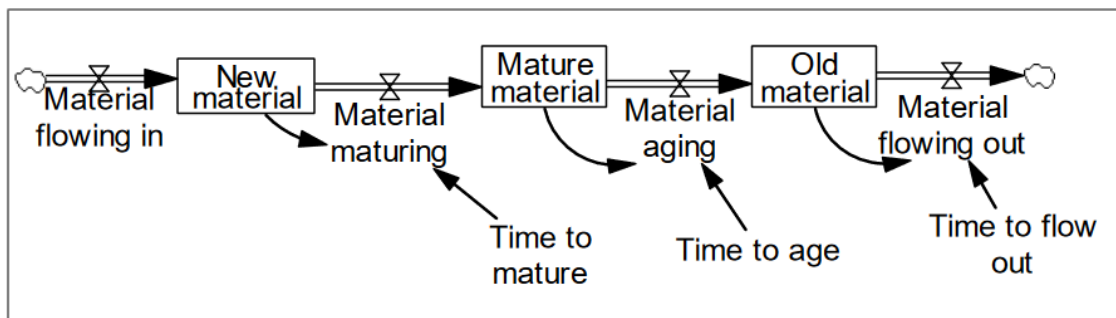
*Príloha 6 – Expandující oscilace*

(Krejčí, Kvasnička 2014, s. 45)



*Príloha 7 – Tlumená oscilace*

(Krejčí, Kvasnička 2014, s. 46)

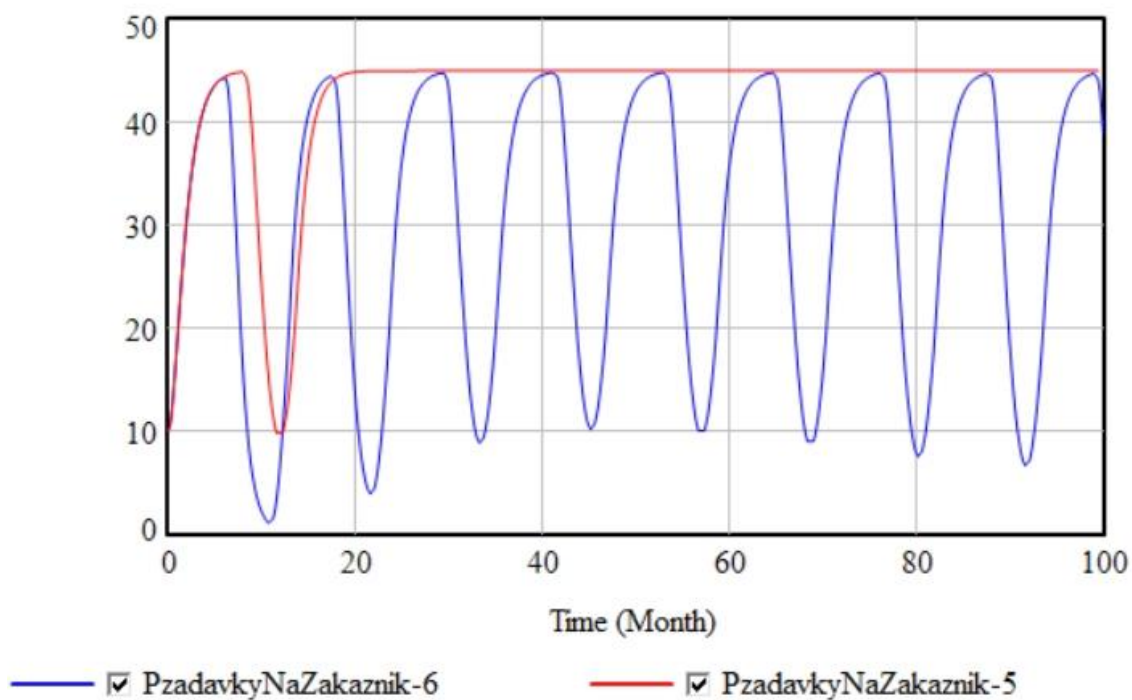


Příloha 8 – Řetězec stárnutí

(Hines 2005, s. 25)

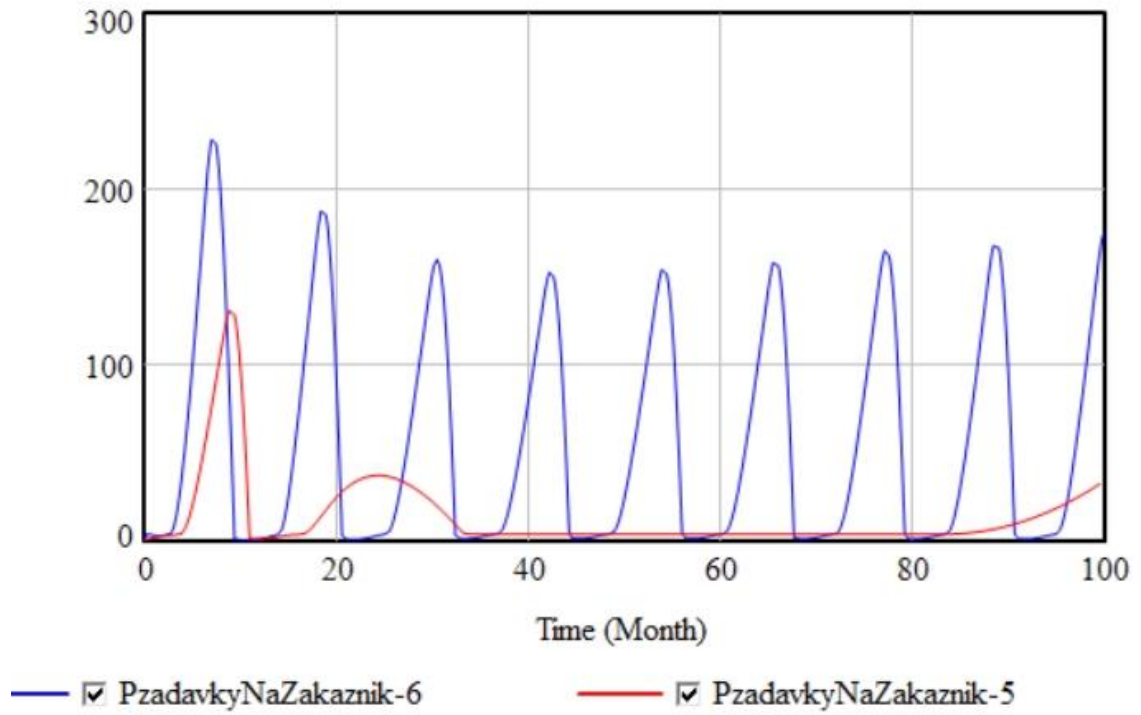
## 8.5 Testování Požadavky

### Zákazníci



Příloha 9

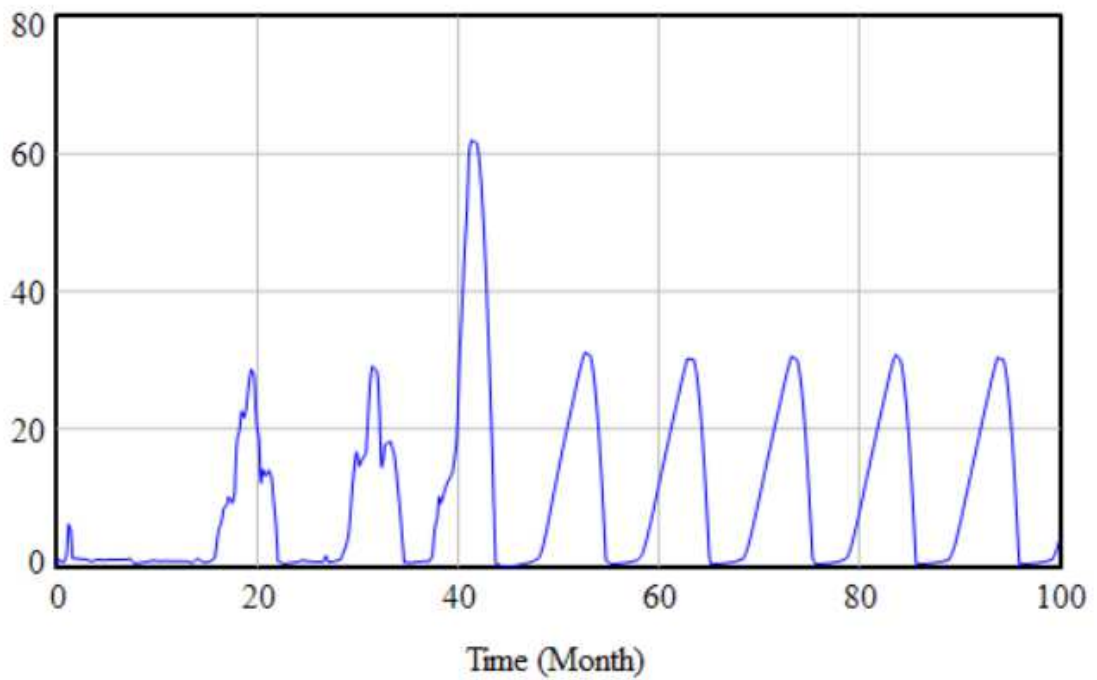
### Nevyřízené tickety



Příloha 10

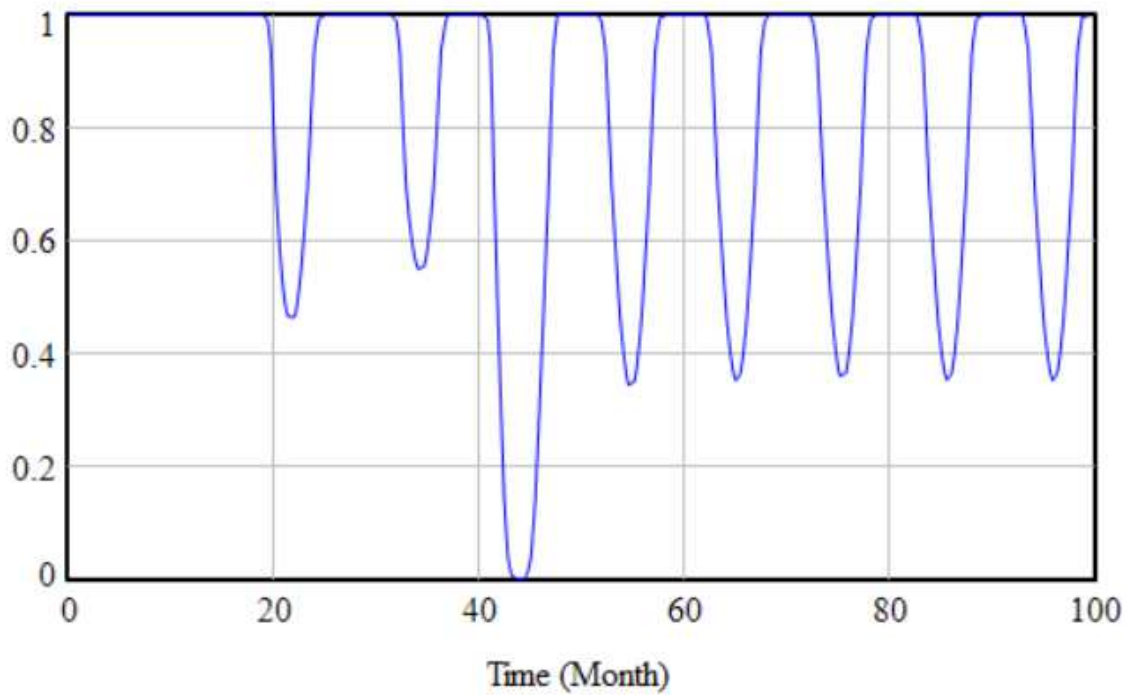
## 8.6 Reálná situace

### Nevyřízené tickety



Příloha 11

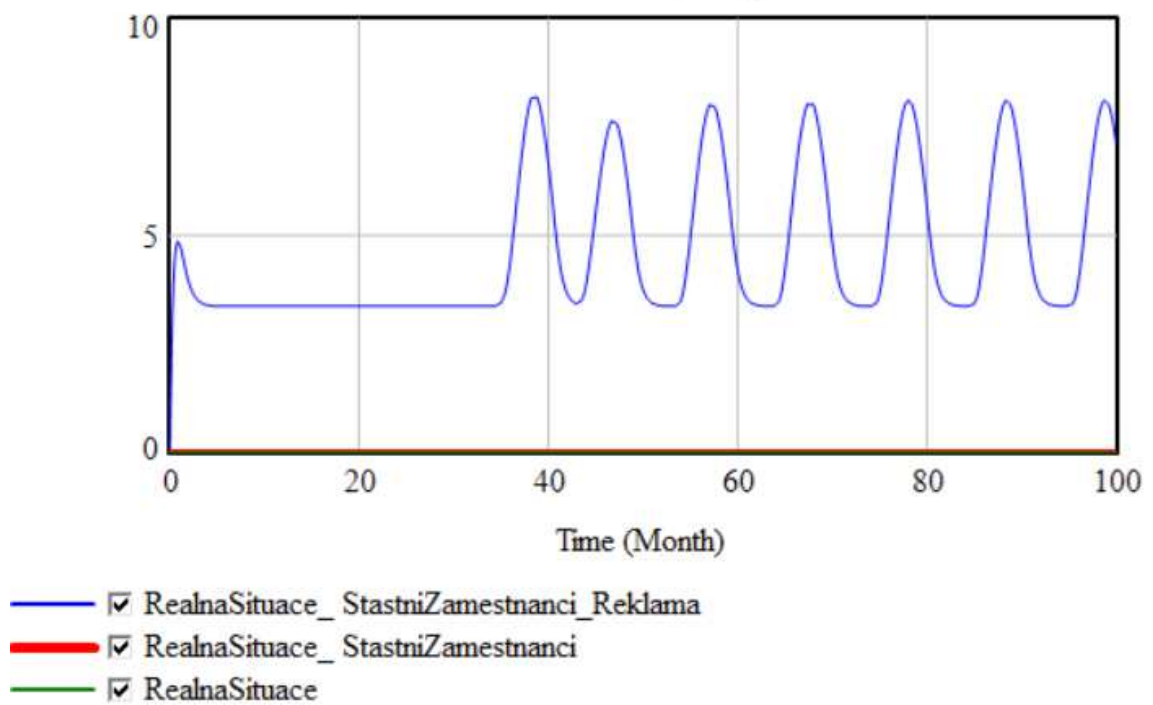
## Spokojenost zákazníka



Příloha 12

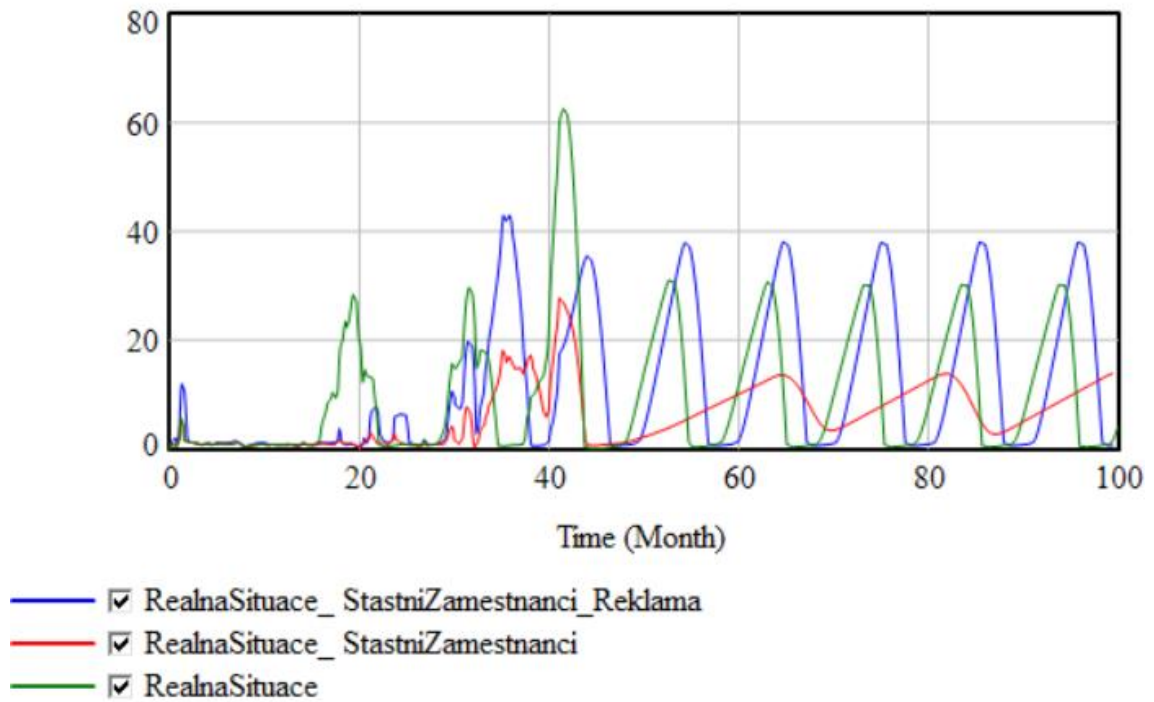
## 8.7 Návrh politiky

### Získání zákazníka, díky reklamě



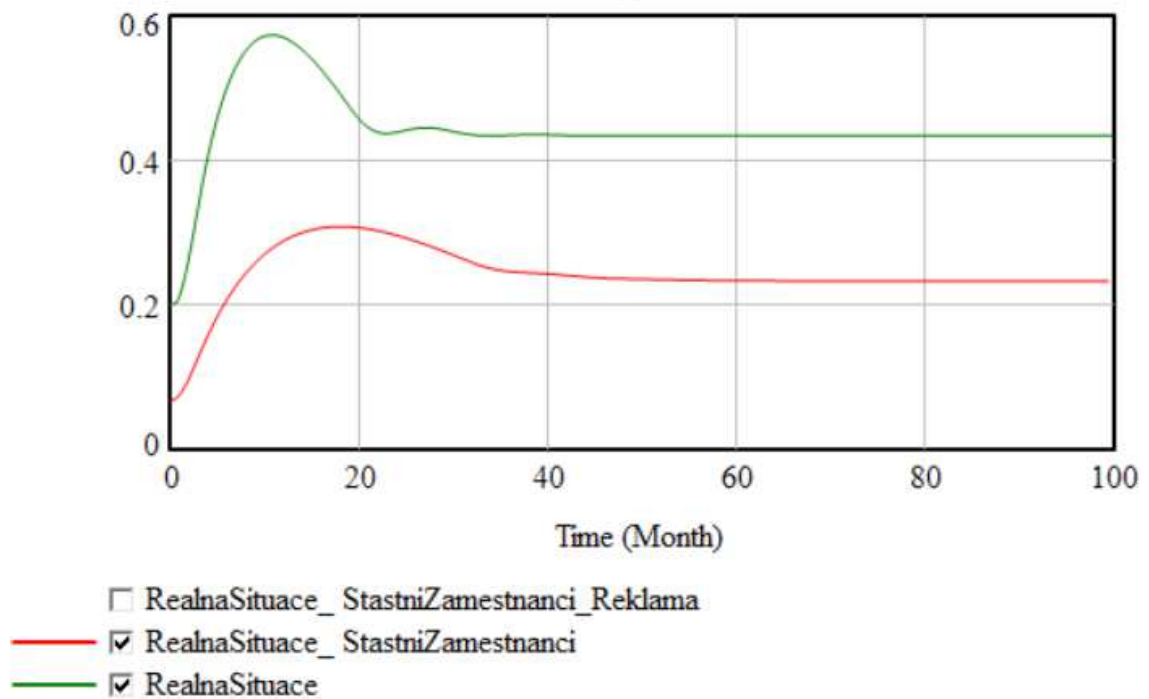
Příloha 13

### Nevyřízené tickety



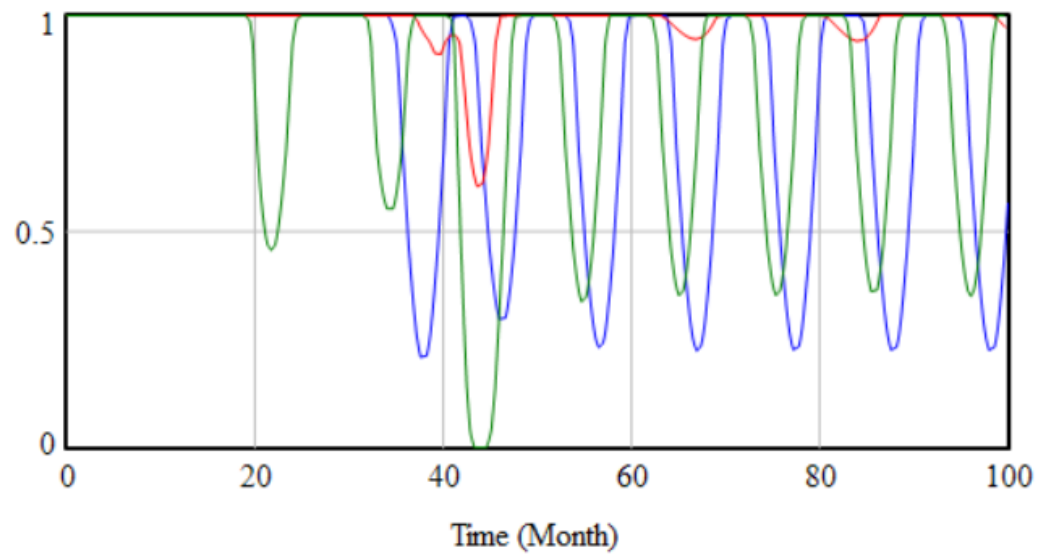
Příloha 14

### Odchod zkušených zaměstnanců



Příloha 15

## Spokojenost zákazníka



- RealnaSituace\_ StastniZamestnanci\_Reklama
- RealnaSituace\_ StastniZamestnanci
- RealnaSituace

Příloha 16