

**Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav systémového inženýrství a informatiky**

**Problematika implementace informačního systému
pohledem systémové dynamiky**

Bc. Michaela Labská

**Diplomová práce
2018**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michaela Adamová**
Osobní číslo: **E16673**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Informatika ve veřejné správě**
Název tématu: **Problematika implementace informačního systému pohledem
systémové dynamiky**
Zadávací katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

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

Cílem práce je porovnání modelů systémové dynamiky používaných pro simulaci procesu implementace informačního systému. Součástí práce bude výběr jednoho z modelů a ověření jeho použitelnosti na případové studii.

Osnova:

- Úvod do informačních systémů, systémová dynamika
- Modely systémové dynamiky
- Případová studie a použití vybraného modelu
- Simulace modelu v konkrétním software

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **cca 50 stran**

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

Seznam odborné literatury:

MILDEOVÁ, S., VOJTKO, V. Systémová dynamika. Vyd. 2., přeprac. Praha: Oeconomica, 2008, 150 s.

MILDEOVÁ, S. Systémová dynamika: tvorba modelu. Praha: Oeconomica, 2011, 150 s.

FORRESTER, J. W. Industrial Dynamics. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, 1961.

VRANA, I., RICHTA, K. Zásady a postupy zavádění podnikových informačních systémů: praktická příručka pro podnikové manažery. Praha: Grada, 2005, 187 s.

ŘEPA, V. Analýza a návrh informačních systémů. Praha: Ekopress, 1999, 403 s.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Hana Kopáčková, Ph.D.

Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání diplomové práce: **1. září 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2018**

doc. Ing. Romana Provozničková, Ph.D.

děkanka

L.S.

doc. Ing. Pavel Petr, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. září 2017

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval/a samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil/a, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako Školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 01. 12. 2018

Bc. Michaela Labská

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych ráda poděkovala paní Ing. Haně Kopáčkové, Ph.D. za vedení diplomové práce, za trpělivost a za poskytnutí mnoha cenných rad a materiálů.

ANOTACE

Práce se zabývá zaváděním informačních systémů do organizace a popisuje kritické faktory implementačních projektů. Jako nástroj k popisu procesu implementace používá teorii systémové dynamiky a počítačem podporované simulační prostředí. V práci je popsáno třináct existujících studií problematiky zavádění informačních systémů z konferencí System Dynamics Society a model jedné z nich je použit jako případová studie ve vybrané firmě. Na závěr jsou porovnány výsledky simulací těchto dvou studií.

KLÍČOVÁ SLOVA

informační systém, implementace informačního systému, implementační projekt, kritické faktory úspěchu, systémová dynamika, simulace, Vensim

TITLE

The issue of implementation of the information system by the view of system dynamics

ANNOTATION

The thesis deals with implementation of information systems into organization and describes critical success factors of implementation projects. As tool for describing the process of implementation is used a theory of system dynamics and a computer aided simulation. In this thesis are described thirteen studies dealing with implementation of information systems presented at conferences of System Dynamics Society group and a model of one of these is used as a case study in a real chosen organization. Last part of thesis compares the simulation results of both of the studies.

KEYWORDS

information system, implementation of information system, implementation project, critical success factors, system dynamics, simulation, Vensim

OBSAH

ÚVOD.....	10
1 INFORMAČNÍ SYSTÉM A JEHO ŽIVOTNÍ CYKLUS	11
1.1 PLÁNOVÁNÍ PROJEKTU IS	11
1.2 ŘÍZENÍ PROJEKTU	11
1.3 BUSINESS PROCESS REENGINEERING	12
1.4 VÝVOJ IS A VÝBĚR DODAVATELE	13
1.4.1 Životní cyklus vývoje informačního systému	14
2 FÁZE ZAVADĚNÍ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU	16
2.1 CUSTOMIZACE	16
2.2 KRITICKÉ FAKTORY ÚSPĚCHU	17
2.3 BEST PRACTISES	18
2.4 ROZPOČET	18
2.5 TECHNICKÉ PROSTŘEDÍ	19
2.6 ZPŮSOBY ZAVEDENÍ SYSTÉMU	19
2.7 TESTOVÁNÍ SYSTÉMU	20
2.8 ŠKOLENÍ KONCOVÝCH UŽIVATELŮ	20
3 SYSTÉMOVÁ DYNAMIKA	22
3.1 PRINCIPY	22
3.2 SYSTÉMOVÉ MYŠLENÍ	22
3.3 NÁSTROJE SYSTÉMOVÉ DYNAMIKY	22
3.3.1 Zpětná vazba	22
3.3.2 Příčinné smyčkové diagramy	23
3.3.3 Diagram stavů a toků	24
3.4 VZOROVÁ CHOVÁNÍ SYSTÉMU	25
3.4.1 Politiky	25
3.5 SYSTÉMOVÉ ARCHETYPY	25
4 PŘÍPADOVÁ STUDIE	31
4.1 PŘEHLED VYBRANÝCH PŘÍPADOVÝCH STUDIÍ Z KONFERENCÍ SYSTEM DYNAMICS SOCIETY	31
4.2 ELIMINACE MRTVÝCH SMYČEK V PROCESU IMPLEMENTACE ERP	41
4.2.1 Popis problému	41
4.2.2 Důležitost Business Process Reengineeringu	42
4.2.3 Systémová dynamika implementace ERP	42
4.2.4 Skrytá dynamika implementace ERP	44
4.2.5 Strategie zabraňující selhání implementace ERP	46
4.2.6 Výsledky	48
5 SIMULACE MODELU	54
5.1 PROJEKTOVÝ TÝM	54
5.2 PRŮMYSL 4.0	55
5.3 POPIS PROBLÉMU	56
5.4 NASTAVENÍ MODELU	57
5.5 POROVNÁNÍ SIMULACÍ	60
5.6 ZOHLEDNĚNÍ KRITICKÝCH FAKTORŮ	62
ZÁVĚR	66
POUŽITÁ LITERATURA	67
SEZNAM PŘÍLOH	72

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1 - Životní cyklus BPR	13
Obrázek 2 - Životní cyklus informačního systému	15
Obrázek 3 - Pozitivní příčinný smyčkový diagram	23
Obrázek 4 - Negativní příčinný smyčkový diagram.....	24
Obrázek 5 - Příklad diagramu stavů a toků	24
Obrázek 6 - Příklad archetypu " Samoposilující se chování"	26
Obrázek 7 - Příklad archetypu "Cílové chování"	27
Obrázek 8 - Příklad archetypu "Meze růstu"	27
Obrázek 9 - Příklad archetypu "Přesun břemene"	28
Obrázek 10 - Příklad archetypu „Nápravy, které se vymstí“	29
Obrázek 11 - Model 1. případové studie: Dynamika implementace ERP systému.....	32
Obrázek 12 - Skutečné a vnímané úkoly a customizace	33
Obrázek 13 - Příčinný smyčkový model 2. studie s klíčovými faktory	34
Obrázek 14 - Model úspěšnosti IS.....	35
Obrázek 15 - Vliv zpoždění při implementaci na efektivitu	36
Obrázek 16 - Model se čtyřmi hlavními smyčkami B1, B2, B3 a B4.....	37
Obrázek 17 - Základní kauzální diagram implementace ERP.....	43
Obrázek 18 - Diagram skryté dynamiky implementace ERP.....	45
Obrázek 19 - Diagram s faktory zabraňujícími selhání implementace ERP	47
Obrázek 20 - Průběh výkonu SPI pro politiku BPR.....	50
Obrázek 21 - Průběh výkonu SPI pro politiku PM.....	52
Obrázek 22 - Finální výsledky třech simulací	52
Obrázek 23 – Organizační struktura projektového týmu vybrané firmy.....	55
Obrázek 24 - Výsledky simulace příkladu M.....	60
Obrázek 25 - Změna produktivity projektového týmu	61
Obrázek 26 - Změna počtu koncových uživatelů	61
Obrázek 27 - Změna požadované doby testování spolehlivosti systému	62
Obrázek 28 - Změna výkonnosti po zavedení předčasů	63
Obrázek 29 - Změna výkonnosti při dodržení požadované doby školení a testování	64
Obrázek 30 - Změna výkonnosti po zvýšení produktivity o 10%	65
Tabulka 1 - Faktory zabraňující selhání implementace.....	47
Tabulka 2 - Nastavení modelu pro politiku BPR	49
Tabulka 3 - Nastavení modelu pro politiku PM	51
Tabulka 4 - Porovnání nastavení modelu PM politiky a mého příkladu	58

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

IS	Informační systém
IT	Informační technologie
BPR	Business Process Reengineering
SW	Software
HW	Hardware
CSF	Critical Success Factors

ÚVOD

Komunikační a informační technologie patří mezi nejrychleji se rozvíjející oblast v naší společnosti. Informační systémy se dnes nalézají téměř v každé organizaci, a co kdysi začalo kartotékami a archy plnými firemních dokumentů, dnes je uloženo na serverech, se kterými komunikují aplikace a zobrazují výsledky.

Tato diplomová práce se zaměřuje na implementaci informačních systémů. Implementací jsou myšleny veškeré činnosti spojené se zavedením informačního systému do firmy, včetně fází, které samotné implementaci předchází a i těch, které po ní následují. Předimplementační fází je například výběr dodavatele produktu. Postimplementační fází je například testování systému a školení uživatelů. Implementační projekty mají vysokou míru selhání. Jejich úspěšnost se pohybuje okolo 33 % a až 90 % projektů je výrazně zpožděno nebo překročí stanovený rozpočet [31].

Na implementaci informačního systému se diplomová práce dívá pohledem systémové dynamiky. S využitím jejích nástrojů, jako jsou smyčkové diagramy a diagramy stavů a toků bude simulovat situaci zavedení informačního systému do organizace. S touto tematikou bude provedena rešerše existujících studií a prací, z nichž jedna bude vybrána i s podpůrným modelem v simulačním prostředí. Model bude využit pro reálná data z vybrané organizace. Výsledky simulací budou následně zhodnoceny.

Cílem práce je porovnání modelů systémové dynamiky používaných pro simulaci procesu implementace informačního systému. Součástí práce bude výběr jednoho z modelů a ověření jeho použitelnosti na případové studii.

1 INFORMAČNÍ SYSTÉM A JEHO ŽIVOTNÍ CYKLUS

Informační technologie se neustále vyvíjí, a s tím i aplikace a programy. Mezi vyvíjené programy se řadí i informační systémy. Dnešní podniky a jiné organizace se bez informačního systému neobejdou. Informační systémy se využívají pro podporu každodenních činností, ale i pro důležité rozhodování o budoucím stavu podniku. Zaručují podnikům lepší konkurenceschopnost, vyšší rychlost zpracování dat, levnější a spolehlivější údržbu dat, a další. Potřeba zavést IS znamená nejprve řádné naplánování takového projektu, následně projednat řízení projektu a rozhodnout, zda systém bude organizace vyvíjet sama nebo zda zakoupí nějaké hotové řešení. Ve všech případech je potřeba znát procesy organizace a s nimi ve fázi implementace IS sladit.

1.1 Plánování projektu IS

Nejprve si organizace musí zodpovědět pár základních otázek, zda opravdu potřebuje zavést IS. Mezi takové otázky patří například [1]:

- 1) Může IS pomoci zlepšit sběr, distribuci, zpracování a prezentaci informací?
- 2) Je potřeba vyšší spolehlivost, přesnost a bezpečnost informací?
- 3) Je potřeba snadnější vykazování nadřízeným orgánům?

Zavedení informačního systému je dlouho trvající proces, nejedná se o jednorázový akt. Jedním z nástrojů pro přípravu plánu je „Plán informační strategie podniku“ [1]. Plán zahrnuje nalezení problémových oblastí v činnostech organizace, stanovení cílů pro vývoj nového (úpravy stávajícího) IS, určení priorit vývoje jednotlivých IS a odhady času, zdrojů a přínosů [2].

Od počátku je důležité vymežit rozsah projektu, aby se předešlo pozdějším nedorozuměním a zklamáním. Rozsah by měl vycházet z Plánu informační strategie podniku a musí vyjádřit obsahový, časový a finanční rámec projektu. Měl by popisovat oblasti působnosti podniku (např. výroba, obchod, služby), organizační jednotky, propojitelnost komponent systému, kategorie a role uživatelů, termíny uvedení do provozu a finanční prostředky. [1]

1.2 Řízení projektu

Vhodným způsobem řízení se může značně snížit riziko selhání projektu IS. K řízení projektu je třeba sestavit projektový tým, kde každý člen má svou specifickou roli a odpovědnost. Důležitá je koordinace činností vedení, dodavatele a uživatelů. Hlavními členy projektového týmu jsou podle [1]:

- Vedoucí projektu – zabezpečuje řízení aktivit a zdrojů na straně dodavatele, je dobrým organizátorem a je členem vedení podniku;
- představitel hlavního dodavatele (nebo zástupce vedoucího projektu);
- metodik projektu – musí mít pravomoc rozhodnout o všech metodických otázkách projektu, například o struktuře a nastavení číselníků;
- specialisté.

Projekt by měl mít organizační strukturu, kde je vymezeno, kdo komu podléhá, a také rozsah povinností a pravomocí jednotlivých rolí. Důležitou součástí organizačního zajištění projektu je testování systému a školení uživatelů v používání a ovládání systému. Testováním se pomocí předem připravených zkušebních scénářů prověří správnost a úplnost funkcí nového systému a následně se výsledky vyhodnotí. Před nasazením systému je potřeba uživatele řádně proškolit. Musí být seznámeni se svými rolmi a se všemi funkcemi, které jim systém nabízí včetně jeho ovládání. [1]

Na projekt je potřeba vyhradit dostatečné finanční prostředky, zejména pro útvar informatiky, který je použije na komponenty IS a centrální technologie. Není žádoucí na projektu takového typu šetřit. Projeví se to sníženou jakostí výsledného systému, snížením jeho spolehlivosti, komplikacemi při zavádění systému a oddálením termínu dokončení. Náklady na odstranění těchto vad naopak zvýší celkové náklady na projekt. [1]

1.3 Business Process Reengineering

V dnešní době má šanci na úspěch organizace, která je orientovaná na zákazníka a řízena požadavky trhu a současně je zaměřena na procesy a týmovou práci. Procesně orientovaná organizace je schopna vidět provádění práce napříč funkcemi a má snahu dělat tyto operace logičtější a efektivnější. [7]

Business Process Reengineering (zkráceně BPR) je jedním z nástrojů organizací, jak zvýšit produktivitu, poskytnout služby na vyšší úrovni, rychleji reagovat na požadavky zákazníků a zároveň snížit firemní náklady. BPR znamená změnu nebo přepracování podnikových procesů ve vztahu k okolí. Hlavním cílem je zvýšení konkurenceschopnosti firmy. [7]

Prvním krokem k přepracování podnikových procesů je definice strategie organizace, tedy kam by se měla organizace v budoucnu uchýlovat a jaké jsou její hlavní cíle. Dalším krokem je analýza procesů, jejímž cílem je detailně poznat podnikový proces a výstupem jsou procesní mapy a další diagramy, například diagram aktivit, organizační schéma, datový

a funkční diagram apod. Tyto diagramy jsou použity pro optimalizaci procesů, při které se provádí návrhy na vylepšení procesů a tím i návrhy na chování společnosti. [8]



Obrázek 1 - Životní cyklus BPR

Zdroj: upraveno podle [9]

Životní cyklus reengineeringu (Obrázek 1) začíná potřebou radikálně předělat stávající proces nebo zakomponovat nový proces mezi stávající firemní procesy, pokračuje analýzou procesů, které jsou následně přepracovány a nakonec monitorovány. [9]

Mezi hlavní výhody BPR patří zlepšení konkurenceschopnosti, snížení firemních nákladů, přizpůsobení se změn v daném odvětví, zvýšení efektivity práce, zlepšení organizační výkonnosti a zlepšení vztahu mezi zaměstnanci díky větší spolupráci. [9]

1.4 Vývoj IS a výběr dodavatele

Informační systém obvykle nelze koupit a používat bez podstatnějších úprav jako např. operační systém Windows. Je často nutné ho vyvíjet od začátku. I u kupovaných informačních systémů je nezbytné v procesu zvaném customizace IS přizpůsobit potřebám a požadavkům uživatele. V obou případech je třeba provést analýzu potřeb a formulovat požadavky zákazníka. Je potřeba, aby přesnou specifikaci požadavků formuloval dodavatel systému v úzké spolupráci se zákazníkem. [4]

Dodavatel musí řešit veškeré problémy a techniky vývoje, zavádění i provozu IS se zákazníkem. Je nutné, aby základní znalosti a techniky používané při vývoji, customizaci a provozu IS byly srozumitelné i pro zákazníka. IS je do jisté míry vždy společným dílem dodavatele i zákazníka. Je to rys, který není přítomen u jiných typů softwaru. [4]

Ve výsledku existují tři možnosti řešení vývoje IS [2]:

Vývoj specializovaného software

Jde o vývoj jednoúčelového software podle potřeb konkrétního zákazníka. Jedná se o rozsáhlé projekty vyžadující maximální bezpečnostní zajištění, například projekty pro státní správu.

Nákup a instalace hotového software

Pro malé projekty se hodí nákup hotového software s minimálními nároky na jeho customizaci, například účetnictví pro samostatné podnikatele. Projekty nevyžadují speciální projekční metodologie, ani nástroje.

Komplexní projekty

Situace, která dnes nejvíce převažuje hlavně u průmyslových a obchodních podniků středních a velkých velikostí. Jde o velké projekty, včetně customizace, integrace SW a implementace modulů.

Na výběru dodavatele má vliv několik rozhodnutí, zejména [1]:

- Určení strategie a taktiky jednání s možnými dodavateli.
- Rozhodnout kdo bude systémy integrovat – interní tým nebo externí subjekt.
- Stanovení harmonogramu nasazení IS.
- Rozhodnutí o provozu IS – možnost využití outsourcingu.
- Stanovení, které části IS budou realizovány.
- Zvolení postupu při ověřování vlastností nabídnutých systémů.
- Rozhodnutí, zda výběrové řízení bude limitováno maximální cenou.
- Rozhodnutí o způsobu financování dodávek IS.

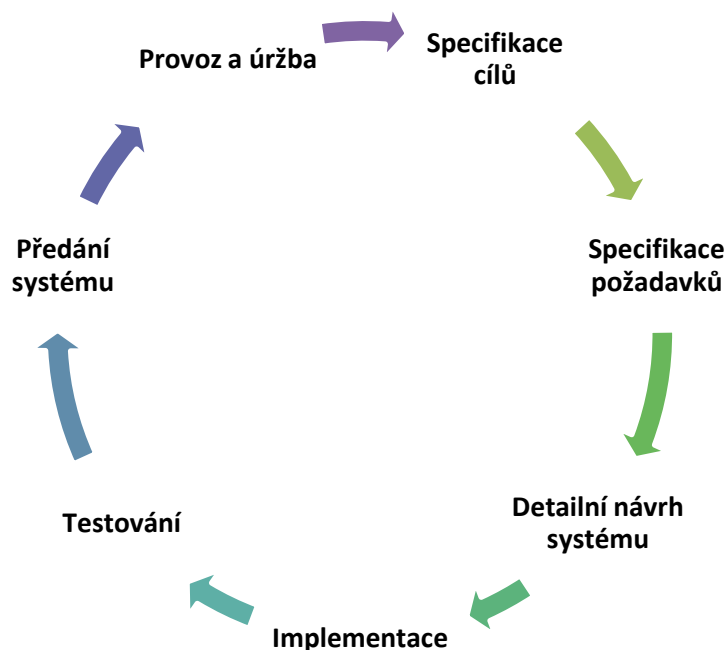
1.4.1 Životní cyklus vývoje informačního systému

Životní cyklus IS tvoří fáze specifikace cílů, sběr a analýza požadavků, návrh, implementace, testování, předání systémů a provozní údržba. Životní cyklus vývoje IS je na Obrázku 2.

V první fázi je nutné vytvořit dokument, který specifikuje účel systému, identifikuje jeho uživatele a jejich zásadní požadavky. Dále definuje části systému a navrhuje jejich řešení, obsahuje seznamy událostí a odhady datové základy, technického a softwarového zajištění. Dokument by měl zejména obsahovat časový plán projektu, zdroje nutné k řešení (finance,

personál, SW, HW apod.), odhad funkčnosti, rozsahu systému, ekonomické efektivity a návratnosti investice. [10]

V další fázi probíhá sběr informací o organizaci formou např. rozhovorů, dotazníků nebo pozorování. Následně se tyto informace analyzují. Výsledkem jsou dokumenty nazývané specifikace uživatelských požadavků a systémové specifikace. [6]



Obrázek 2 - Životní cyklus informačního systému

Zdroj: upraveno podle [10]

Fáze návrhu je výsledkem analýzy systému, ve kterém je smlouva s externí firmou o návrhu a realizaci IS. Dále je specifikován časový harmonogram, cena celého projektu, konkrétní implementace systému (logický datový model a fyzický datový model), podmínky zavádění v organizaci, záruční servis a podmínky celkového předání IS. [10]

Fázi implementace se věnuje celá následující kapitola “Fáze zavádění informačního systému”.

Testování nového databázového systému může dokázat přítomnost chyb. Mimo jiné se testuje, zda je systém v souladu se specifikacemi a zda splňuje výkonnostní požadavky. [6]

Poslední fází je monitorování a údržba systému po instalaci, tedy zajištění správného provozu a provedení změn některých aplikací, aby splňovaly nové požadavky uživatelů. Do této etapy patří i školení koncových uživatelů. [10]

2 FÁZE ZAVÁDĚNÍ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

Fáze implementace je finální část nasazení vybraného řešení IS. Postupně se zavádí jednotlivé části komponenty a jejich moduly do provozu podniku a uživatelé se učí s novým systémem.[1] Typickými komponenty systému jsou například výroba, prodej, nákup, sklad, účetnictví apod. A komponenta skladu může mít moduly např. expedice, reklamace, inventury apod.

V této fázi jsou již určeny cíle projektu a vybrán způsob vývoje IS. Pomocí analýzy požadavků je vytvořena specifikace uživatelských požadavků, na základě kterých je následně navržen konceptuální model, logický model a implementační model vybraného řešení IS.

Postup fáze implementace IS probíhá podle toho, zda si organizace sama navrhla vlastní řešení nebo celé řešení nakoupila od dodavatele, případně vyžaduje od nakoupeného produktu určitou míru customizace.

Před zahájením implementace je vhodné vytvořit zaváděcí projekt. Zaváděcí projekt představuje základní dokument stanovující, jaké úkoly a v jakých termínech účastníky čekají a kdo na nich bude spolupracovat. Stanovuje odpovědné pracovníky, časové termíny a náklady na projekt. V projektu je popsán postup implementace konkrétního software dodavatelské firmy. Vlastnosti SW jsou již definovány z předchozího výběrového řízení. Při implementaci IS nebo jeho komponenty dodavatel využívá svých zkušeností získaných v projektech jiných podniků. [1]

2.1 Customizace

Výraz customizace znamená programovou úpravu hotového systému dle přání a požadavků zákazníka. Takovou úpravu si může přát například zákazník, který se pohybuje ve specifické oblasti nebo který má své interní procesy bez možnosti změny.

Programové úpravy se člení podle doby, kdy jsou prováděny na implementační a post-implementační. Implementační úpravy jsou zásadními úpravami, které je nutné uvést již v úvodní studii implementace systému. Jedná se například o změny ve skladovém hospodářství. Úpravy probíhají pouze na umělých datech. Post-implementační úpravy jsou prováděny na skutečných datech až po dokončení implementace, zpravidla se nejedná přímo o klíčové změny. [11]

V procesu customizace jsou důležité 3 role osob. Prvním je výrobce systému, který dodává hotové produkty. Druhou rolí je implementační partner, který zná produkt výrobce a má možnost ho nějakým způsobem upravovat. To ovšem také záleží na jeho zkušenostech

a schopnostech. Implementační partner je pojítkem mezi výrobcem a zákazníkem. Poslední rolí je právě zákazník. [12]

Vývoj a nasazování úprav může být proveden interně, externě a kombinovaně. Interní úpravy bývají časté u velkých podniků mající vlastní IT oddělení. Interní tým lépe zná procesy firmy, a tak hrozí menší riziko úniku dat. Nevýhodami jsou neznalost celosvětových doporučení best practises a nutnost vlastnit vývojářskou licenci. Externí úpravy dělá přímo dodavatel (implementační partner nebo samotný výrobce), který poskytne cenné rady o průběhu implementace systému a firmě tak odpadá nutnost vlastnit vývojářskou licenci. Kombinace předchozích může fungovat například tak, že ve firmě interní tým pracuje na menších požadavcích na customizaci, zatímco složitější úpravy nechá na dodavateli. [11]

Výhody customizace [11]:

- Přizpůsobení podnikovým procesům;
- sjednocení vzhledu dokumentů a formulářů;
- zvýšení konkurenceschopnosti.

Nevýhody customizace [11], [13]:

- Obtížný přechod na nové verze systému;
- možnost vnesení chyb úpravou zdrojového kódu;
- zakonzervování špatných procesů, vytvořených „na míru“;
- obtížná správa úprav;
- časová a finanční náročnost;
- prodej upraveného produktu má malou prodejní hodnotu.

2.2 Kritické faktory úspěchu

Kritickými faktory úspěchu (Critical Success Factors) je myšlena analytická technika, která se používá v situacích nebo projektech, kdy je nutné pojmenovat klíčové faktory znamenající selhání či neúspěch. [14]

V projektu implementace IS mohou být následující kritické faktory úspěchu [1], [15], [16]:

- Přístup majitelů a zaměstnanců;
- motivace pro nový systém;
- motivace členů týmu;

- spolupráce členů týmu;
- dodržování termínů;
- reálná očekávání;
- kvalitní definice požadavků;
- komunikace;
- procesy na operační úrovni;
- externí konzultant;
- interní projektový manažer;
- testování software;
- vzdělávání a školení.

2.3 Best practises

Metoda Best Practises, přeložená jako nejlepší postupy, je pojem pro osvědčené postupy, procesy, know-how, pomocí kterých je v organizacích dosaženo dobrých výsledků a jsou používány jako doporučení pro ostatní organizace. [17]

Takových rad může být využito například při implementaci systému, kdy implementační partner, či jiný dodavatel informačního systému doporučí organizaci dle svých zkušeností, co je pro daný proces nejlepší. Využití procesních modelů zahrnujících nejlepší postupy může implementaci urychlit a zlevnit.

Při implementaci IS může být využita známá sbírka nejlepších zkušeností z oblasti řízení IT služeb ITIL „Information Technology Infrastructure Library“. Nejedná se přímo o normu nebo metodiku, jde o doporučení, inspiraci a návody, jak reagovat na specifickou situaci v oblasti služeb IT. [18]

2.4 Rozpočet

Kalkulace implementačního projektu může být rozdělena na tři části: cena za licence nabízeného řešení, cena za uživatelské licence a cena za implementační služby. Cena za licence nabízeného řešení a uživatelské licence bývá pevně stanovena. Cena za implementační služby se stanoví podle náročnosti a rozsahu nabízeného řešení. Někteří zákazníci mohou chtít kalkulaci strukturovanou podle ceny školení, ceny testování, ceny importů atd. [19]

Součástí smluvního vztahu mezi dodavatelem a zákazníkem je finální cenová nabídka konkrétního vybraného řešení. V průběhu realizace projektu mohou být vzneseny a dokalkulovány i nové požadavky. [19]

2.5 Technické prostředí

Před samotnou instalací musí být v zaváděcím projektu navržena infrastruktura, ve které bude IS provozován. Návrh infrastruktury obvykle obsahuje [1]: popis software (operační systém serverů, počítačové sítě, pracovních stanic atd.), popis hardware (počítačová síť, servery, pracovní stanice, tiskárny atd.), organizační zabezpečení provozu SW a HW, organizační změny z hlediska uživatelů a metodické změny.

Musí být zajištěn nepřetržitý provoz IS, což mají na starost specializovaní pracovníci, jedná se zejména o [1]: správce serveru, správce lokální sítě, správce pracovních stanic, operátor síťových tiskáren, databázový administrátor a metodik IS (informatik se základní znalostí prostředí IS).

Součástí projektu může být i tzv. migrační plán. Jedná se o dokument popisující všechny kroky zavedení IS do provozu a zároveň definuje možnosti a postupy návratových scénářů, včetně zajištění zdrojů pro migraci. Cílem migrace je spustit informační systém pro všechny oprávněné uživatele. Během migrace může dojít k neplánovaným technickým problémům, a proto je dobré instalaci rozdělit na jednotlivé fáze a pro každou fázi připravit návratový postup. Návratový scénář slouží pro opakování dané fáze zavádění, při které se předtím vyskytl technický problém. [20]

2.6 Způsoby zavedení systému

Poté, co je vytvořen implementační model systému může být systém nainstalován, zaveden do provozu a propojen s reálnými daty. Existují čtyři strategie konečného zavedení systému: souběžná, pilotní, postupná a nárazová strategie.

Souběžné zavádění znamená, že se systém zavede souběžně na všech pracovištích. Většinou se používá u jednodušších IS, které nevyžadují například konverzi dat a složitá školení uživatelů. [21]

Pilotní zavedení systému proběhne tak, že je systém nainstalován nejprve na jednom pracovišti (oddělení), které je na to připraveno. Proběhne ověření provozu a na tomto zkušebním pracovišti jsou zaškoleni zaměstnanci z ostatních pracovišť. Využívá se pro systémy vyžadující rozsáhlé testování v provozu a postupnou transformaci dat z předchozích IS. [21]

Postupné zavádění probíhá podobně jako pilotní s tím, že není nutná pilotní fáze, tedy testování v provozu. Systém je postupně instalován na jednotlivá oddělení. Postupná strategie se většinou používá pro komerční systémy. [21]

Nárazová strategie je nejvíce riskantním a nejlevnějším způsobem zavedení systému a znamená nárazové ukončení starého systému a spuštění nového systému. Tato strategie je používána, když souběh IS není možný. Nejčastěji se v praxi používá kombinace nárazové a postupné strategie. [21]

2.7 Testování systému

Při testování systému se hodnotí shoda výsledku systému s jeho návrhem. Jsou vyhodnocovány vlastnosti a schopnosti systému za účelem hledání chyb. [22]

Testovací cyklus začíná plánováním testů, identifikují se testovací požadavky, zvolí se testovací strategie, určí se zdroje pro testy a připraví se testovací plán. Následně proběhne analýza a příprava jednotlivých testů a připraví se potřebná testovací data. Poté se testy provedou, zaznamenají výsledky a následně se zanalyzují a vyhodnotí. V poslední řadě se sledují defekty, jejich závažnosti a pracuje se na způsobech jejich odstranění. [22]

Testování může být provedeno manuálně testery, kteří testy podle připravených podkladů provedou a zaznamenají výsledky, nebo automaticky pomocí specializovaných softwarů. [22]

Při testování jsou ověřovány různé charakteristiky kvality. Jednou z možností testování kvality systému je model FURPS, navržený firmou Hewlett Packard ověřující kvalitu z pěti hledisek: funkčnost (functionality), užitečnost (usability), spolehlivost (reliability), výkon (performance) a rozšiřitelnost (supportability). [23]

Do funkčního testování patří například ověření přístupových práv k funkčnostem. Testování použitelnosti zahrnuje například testy uživatelského rozhraní. Testem spolehlivosti se kontroluje například odolnost proti selhání. Výkonnostní testování znamená například měření odezev systému a testy rozšiřitelnosti ověřuje, zda bude systém fungovat i na jiných SW/HW konfiguracích. [22]

2.8 Školení koncových uživatelů

Úkolem školení uživatelů je připravit zaměstnance na práci se systémem a ukázat jim funkčnost systému dle jejich pracovních pozic. Součástí školení je výsledná uživatelská dokumentace psaná jazykem uživatelů popisující práci s novým systémem.

Nejprve je pro zákazníka připraven program plánovaného školení, který má jasnou osnovu a mohou tak být v určitý čas školení cíleně poslání konkrétní pracovníci, jejichž pracovní náplň se školení týká. Důležitou zásadou školení je vysvětlit uživatelům nutnost změn v jejich pracovních postupech. [24]

Součástí školení by mělo být i ověřování znalostí uživatelů. Ověřené znalosti jsou kvalifikačním předpokladem pro výkon pracovní funkce. Ověřování znalostí by mělo probíhat pravidelně a současně mají uživatelé právo na to být doškolení na nové verze jednotlivých komponent IS. [1]

3 SYSTÉMOVÁ DYNAMIKA

3.1 Principy

Systemová dynamika je odvětvím aplikace systémových teorií. Staví na myšlence zpětné vazby, která se modeluje pomocí počítačových modelů. Pomocí simulačních modelů systémové dynamiky lze porozumět komplexním systémům skládajících se z kombinací mnoha jednoduchých konceptů. [3]

Model jako abstrakce části reálného světa, který je přenesen do počítačové podoby, umožňuje zkoumání jednotlivých interakcí v chování prvků. Reálné systémy jsou příliš složité na to, abychom byli schopní identifikovat problémová místa, ale při zjednodušení a abstrakci systému do počítačového modelu získáváme možnost zjistit problémy, které daný systém zažívá. [25]

V modelech je využívána kauzální logika, tedy vztah mezi příčinou a následkem. Nástrojem jsou příčinné smyčkové diagramy. Dále se systémová dynamika zaměřuje na vzorce chování ve sledovaném systému, zobrazení pomocí stavů a toků a mimo jiné nabízí možnost využití výkonných software s množstvím matematických funkcí. [3]

3.2 Systémové myšlení

Systemově myslet znamená myslet ve vzájemných souvislostech a vnímat změny. Nejprve je důležité pochopení zpětnovazebních smyček v dění okolo nás, kdy X ovlivňuje Y a Y zpětně ovlivňuje X přímo nebo přes řetězec dalších příčin a vlivů. [3]

Jedná se o metodu učení, nalézání a řešení problémů a společný jazyk sloužících pro vytváření mentálních modelů, simulaci a efektivní komunikaci. Systemové myšlení navazuje na systémovou dynamiku, přejímá z ní řadu věcí a rozvíjí její nástroje. [26]

3.3 Nástroje systémové dynamiky

3.3.1 Zpětná vazba

Hlavním nástrojem systémové dynamiky je zpětná vazba. Základní strukturou zpětnovazebního systému je smyčka, ve které systémový stav poskytuje vstup do rozhodovacího procesu, který generuje akci měnící stav systému. Existence zpětné vazby je jedním z faktorů způsobujících dynamiku systémů. [5]

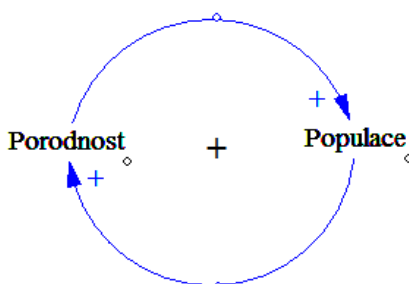
Zpětná vazba se dělí na pozitivní a negativní. Pozitivní zpětná vazba se nazývá sebeposilující a znamená tvorbu růstu, zesílení odchylky a posílení změny. Vyplývá z ní exponenciální růst. Negativní zpětná vazba se nazývá samoregulující a působí proti změnám vyrovnaností, rovnováhou a stagnací. Výsledkem je přibližování se skutečné hodnoty k žádané. [3]

Téměř 99% literatury o zpětnovazebních systémech se zabývá negativní zpětnou vazbou. Záporná smyčka je složitější než pozitivní smyčka, ale všechny růstové procesy jsou projevy chování pozitivní zpětné vazby. [5]

3.3.2 Příčinné smyčkové diagramy

Dalším nástrojem mapujícím vztahy mezi prvky jsou příčinné smyčkové diagramy. Diagram se skládá z proměnných propojených šipkami zobrazující příčinnou vazbu mezi nimi. Typ smyčky se také dělí na pozitivní a negativní smyčku. Pozitivní znamená následující situaci. Zvýšení působení příčiny neboli první proměnné způsobí zvýšení celkového důsledku neboli druhé proměnné oproti výchozímu stavu. Opačně funguje i snížení působení první proměnné, které ve výsledku způsobí snížení důsledku. Negativní funguje tak, že se zvýšením působením příčiny se sníží celkový důsledek oproti výchozímu stavu a opačně snížení působení příčiny zvýší důsledek oproti výchozímu stavu. [3]

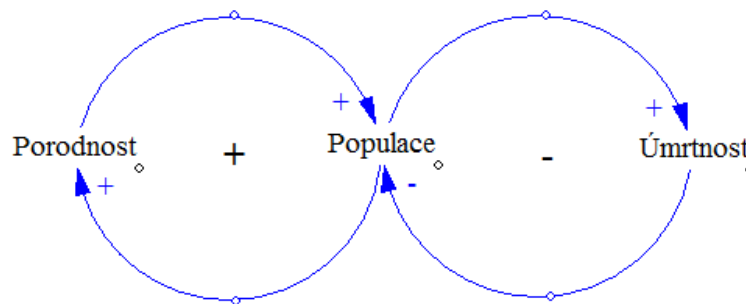
Příkladem pozitivní smyčky je Obrázek 3. Diagram říká, že zvýšená porodnost zvyšuje počet obyvatel, a tím se zvyšuje populace. Tato situace je typická pro populaci, která má vyšší porodnost než úmrtnost. [27] Znaménko plus uprostřed diagramu znamená, že se jedná o pozitivní příčinnou smyčku.



Obrázek 3 - Pozitivní příčinný smyčkový diagram

Zdroj: upraveno podle [27]

Příkladem negativní smyčky je Obrázek 4. Do předchozího obrázku byla přidána proměnná Úmrtnost, která vyrovná nárůst počtu obyvatel. A protože populace není nesmrtelná, může tam být přidána a tím systém vyrovnává. Pokud stoupá počet obyvatel, stoupá také úmrtnost. [27] Znaménko minus uprostřed diagramu značí negativní, tedy vyrovnávací, smyčku.



Obrázek 4 - Negativní příčinný smyčkový diagram

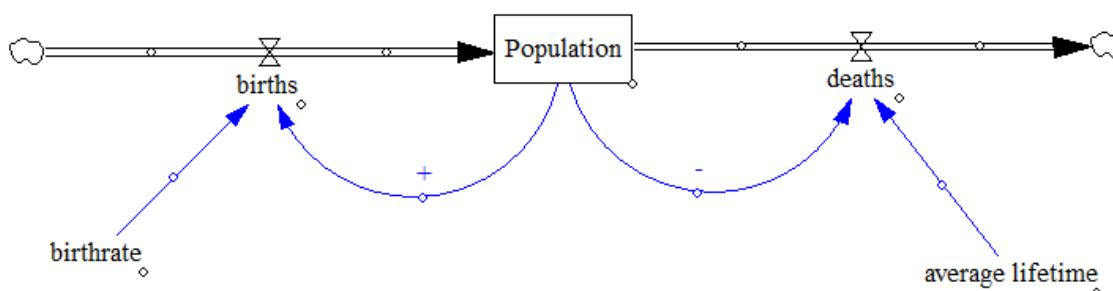
Zdroj: upraveno podle [27]

3.3.3 Diagram stavů a toků

Diagramy stavů a toků slouží pro popis dynamického chování systému a také zachycují zpětnovazební strukturu systému. Na Obrázku 5 je zobrazen příklad diagramu.

Obdélník s názvem Populace se nazývá hladina. Hladina znázorňuje změny za časový okamžik, a charakterizuje stav systému. Symbol mraku značí hranici systému. [3]

Orientovaná spojnice se šipkou značí tok, který znamená akci, tedy změnu hladiny. Na Obrázku 5 jsou jimi porodnost a úmrtnost.



Obrázek 5 - Příklad diagramu stavů a toků

Zdroj: upraveno podle [28]

Modré šipky znázorňují pozitivní a negativní smyčky. Když populace roste, tak roste počet narozených, a čím více lidí se rodí, tím nárůst populace sílí. A s rostoucí populací také více lidí zemře a čím více jich zemře, tím více to brání růstu populace. [3]

Proměnné mimo stav a tok jsou konstanty ovlivňující změnu hladiny. V příkladu jimi jsou míra porodnosti a průměrný věk dožití.

3.4 Vzorová chování systému

System se může chovat několika způsoby. Mezi ty hlavní patří exponenciální růst, cílové chování a S-křivka. Exponenciální růst je spojen s pozitivní smyčkou a cílové chování je spojeno s negativní smyčkou. S-křivka je kombinací těchto dvou, kdy se zpočátku jedná o exponenciální růst, který se v průběhu času přibližuje cílové hodnotě, až ji zcela dosáhne. [3]

Dalším typem chování je přestřelení a zhroucení, kdy jde zpočátku o exponenciální růst a v určitém bodě nastane zlom a systém se zhroutí. Tento typ je typický pro situaci, kdy je růst závislý na nějakém vzácném zdroji, který se časem vyčerpá. [3]

Podobné chování jako má cílové chování je oscilace. V případě trvalé oscilace jsou na grafu identické cykly v čase, s tím, že se cílová hodnota vždy přestřelí a pak je snaha opět ji dosáhnout. [3]

3.4.1 Politiky

Politikami v systémové dynamice jsou určitá nastavená pravidla (většinou pomocí soustavy rovnic), podle kterých se systém ve výsledku chová. Politika má čtyři složky. První je objektivní cíl, ke kterému systém směřuje. Druhou jsou pravidla, která specifikují danou politiku a určují nějaký stav systému odlišující se od skutečného stavu. Třetí složkou je popis rozdílů mezi stanoveným cílem a pozorovaným chováním. Poslední složkou je definice požadované akce, která vyplývá z rozdílů. [5]

3.5 Systémové archetypy

Podle S. Mildeové [3] existuje 18 systémových archetypů. Pojmem archetyp se rozumí soubor vztahů a vazeb mezi jednotlivými prvky mající určitou charakteristickou strukturu. Archetypy umožňují pochopení komplexních systémů a urychlení analytických procesů při tvorbě modelu problému a hledání jeho řešení. [3]

Jedná se o vzorce chování, které se pravidelně opakují a díky tomu je možné rozebrat složité systémy na několik malých částí a nalézat v nich archetypy. Archetypy se jmenují [3]:

- Samoposilující se chování;
- cílové chování;
- meze růstu;
- nápravy, které se vymstí;

- oscilace;
- eskalace;
- přesun břemene;
- eroze cílů;
- růst a nedostatečné investice;
- náhodní protivníci;
- úspěch úspěšným;
- tragédie společného.

Následuje přehled vybraných archetypů podle [3], které jsou následně uplatněny ve vybrané případové studii. Vybrané archetypy jsou doplněny obrázkem s vysvětlením pomocí příkladů. Na závěr jsou krátce popsány ostatní typy.

Samoposilující se chování

Tomuto typu chování se říká také „princip sněhové koule“. Dochází u něj buď k neustálému růstu, nebo poklesu.



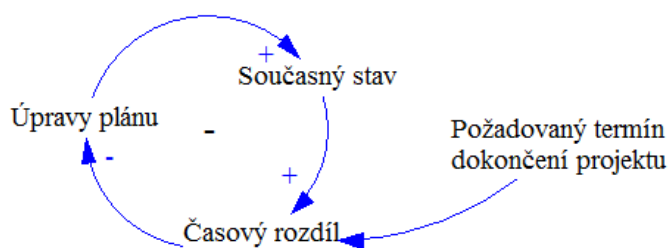
Obrázek 6 - Příklad archetypu " Samoposilující se chování"

Zdroj: upraveno podle [3]

Na Obrázku 6 je příklad šíření informací, kdy spokojení zákazníci předávají dál pozitivní reference na produkt, a to zvyšuje jeho prodej. Tato situace se stupňuje do chvíle, kdy firma vyčerpá své výrobní kapacity. [3]

Cílové chování

Cílové chování funguje na principu zpětné vazby, která působí v systému jako stabilizátor a snaží se o rovnováhu systému.



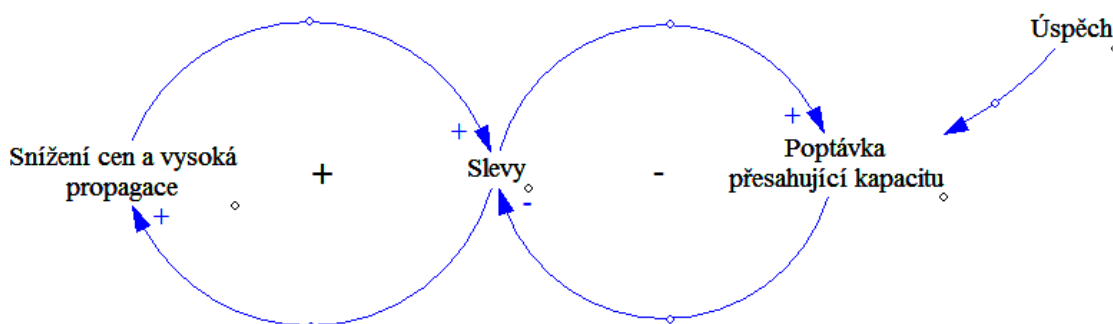
Obrázek 7 - Příklad archetypu "Cílové chování"

Zdroj: upraveno podle [3]

Na Obrázku 7 působí požadovaný termín dokončení projektu vzájemně se současným stavem projektu a vzniká rozdíl v podobě časového rozdílu. Čím větší je časový rozdíl, tím více je potřeba plán projektu upravovat. Úpravy plánu posouvají současný stav projektu blíže požadovanému termínu dokončení projektu. Jakmile je dosaženo požadovaného termínu, tak již dále úpravy plánu neprobíhají. [3]

Meze růstu

Společnost zažila počáteční úspěch s produktem na trhu. Ve snaze o opětovné získání podílu na trhu vytvořila masivní propagační kampaň a snížila cenu produktu. To způsobilo vyšší poptávku, než byly její zásoby. Nedostatečné zásoby brzdily další slevení produktu. Omezením neboli mezí růstu je zde úspěch, který byl závislý na zákaznících. Společnost si spoustu nových získala, ale také je ztratila, ať už propagační kampaní nebo slevením produktu, kdy si stávající zákazníci mohli dovolit produkt od konkurenční firmy. Celá situace je zakreslena na Obrázku 8.

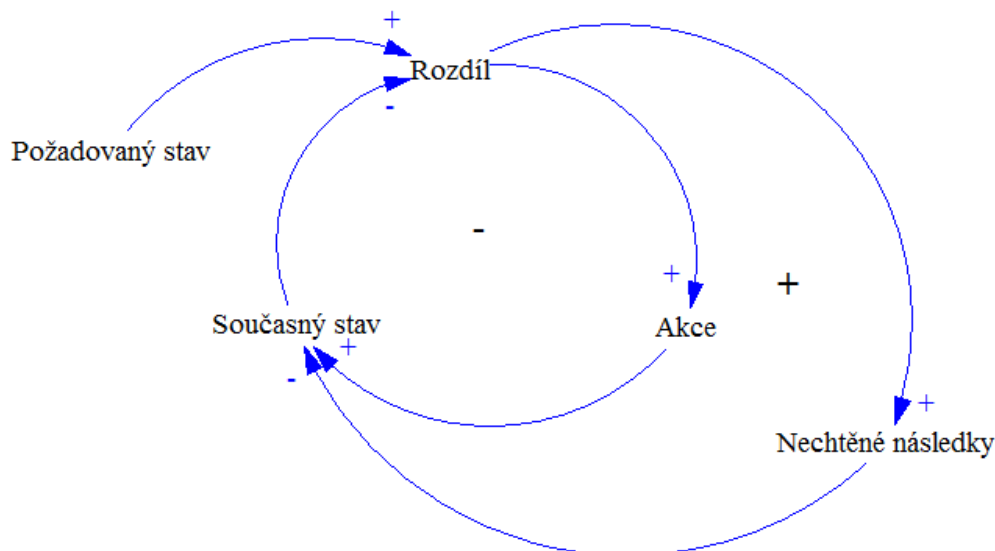


Obrázek 8 - Příklad archetypu "Meze růstu"

Zdroj: upraveno podle [29]

Přesun břemene

Přesun břemene se sice ve vybrané studii přímo nevyskytuje, ale je zde určitá podobnost s archetypem, který následuje.



Obrázek 10 - Příklad archetypu „Nápravy, které se vymstí“

Zdroj: upraveno podle [26]

Příkladem může být podnik, který se rozhodne propouštět a tím zvýšit zisk. Situace se obvykle vymstí sníženou kvalitou, snížením objemu výroby a postupnou ztrátou tržního podílu. Nebo mohou být příkladem opravy zařízení, kde se vadné části vymění za levnější a zároveň nekvalitní použité díly, což vede opět ke snížení produkce a přináší nutnost dalších investic. Podobně jako u přesunu břemene, řešení náhlého nedostatku prostředků výpůjčkami od dodavatelů nebo bank přinesou nutnost splácení úroku nebo penále. [26]

Oscilace

Jedná se o podobnou strukturu jako cílové chování, akorát se dvěma cykly, které se snaží přiblížit k jedné hodnotě. Vzniká dynamická rovnováha, například přizpůsobování nabídky a poptávky jedné ceně. [3]

Eskalace

Představuje dva nebo více systémů působící na sebe navzájem, kde výsledným efektem je jediná posilující smyčka. Akce a reakce jsou shodné, časem nabírají na intenzitě a mohou vést ke kolapsu. [3]

Eroze cílů

Eroze cílů funguje také podobně jako „Přesun břemene“, jen s tím rozdílem, že eroze cílů se opakuje s výsledkem jiné rovnováhy, než byla původní. [3]

Růst a nedostatečné investice

Vyskytuje se v situacích, kdy nějaký systém omezuje svůj vlastní růst tím, že málo investuje.

Náhodní protivníci

Archetyp popisuje situaci, kdy se protivníci snaží o svůj vlastní úspěch a vzájemně poškozují ostatní konkurenty. [3]

Úspěch úspěšným

Struktura je základem samo-vysvětlujících předpovědí, které jsou důsledkem neuvědomělého ovlivnění z naší vlastní strany. [3]

Tragédie společného

Tento archetyp zobrazuje závislost dvou různých aktivit na jednom zdroji. Příkladem může být decentralizace firmy, kde potřeby několika poboček zastřešuje jedno oddělení – například IT oddělení. [3]

4 PŘÍPADOVÁ STUDIE

Pro účely této práce byly na webových stránkách společnosti System Dynamics Society hledány případové studie týkající se tématu implementace informačního systému. Společnost System Dynamics Society je mezinárodní nezisková organizace, která se zabývá vývojem a využitím systémové dynamiky a systémů. Společnost pořádá každoročně konference ohledně novinek ve vývoji systémové dynamiky, kde se schází výzkumní pracovníci, pedagogové, studenti, konzultanti a odborníci z podnikového i veřejného sektoru.

V diplomové práci se autor seznámil se softwarem Vensim. Jedná se o simulační program, který umožňuje simulaci reálného systému a používá prvky systémové dynamiky, uvedeny v předchozí kapitole.

Z konferencí z různých let bylo vybráno následujících 12 prací. U každé práce je uveden název, autoři a krátký popis obsahu práce. Pokud byl u práce k dispozici soubor v programu Vensim, je k popisu připojen obrázek modelu. Na konci této kapitoly je vybrána jedna konkrétní práce, která je detailně popsána a její simulační model bude využit pro praktickou část.

4.1 Přehled vybraných případových studií z konferencí System Dynamics Society

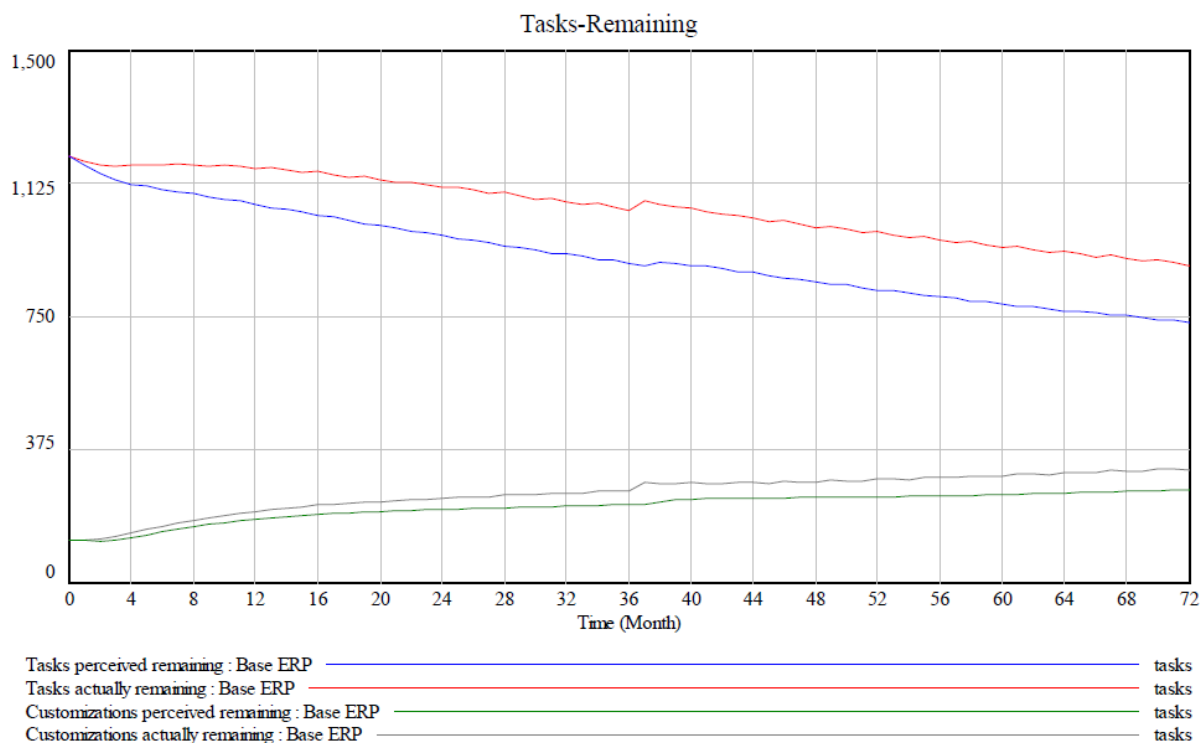
1. Dynamika implementace ERP systému [31]

(ERP Implementation Dynamics)

Autor: Meg Fryling, Ph.D.

Rok: 2005

- Obecně popisuje implementaci ERP systému ve firmě z hlediska času, customizace IS, financování projektu a pracovních sil.
- Klade důraz na čas, zdroje a rozsah projektu.
- Při zpoždění projektu management zvyšuje pracovní síly, ale čím více času plyne, tím méně je ochoten pracovní síly zvyšovat. Požadavky na IS projekt zdržují, dochází k úpravám, novému testování, prodloužení dodacích lhůt a klesá tím důvěra v dokončení projektu. Tlak na splňování termínů vede k rychlejšímu dokončování úkolů, což má za následek velice krátké nebo téměř žádné testování. Eliminace testování snižuje kvalitu provedeného úkolu a ten bude muset být znovu prověřen. Zvýšený tlak na dokončení projektu prodlužuje pracovní dobu, tedy



Obrázek 12 - Skutečné a vnímané úkoly a customizace

Zdroj: [31]

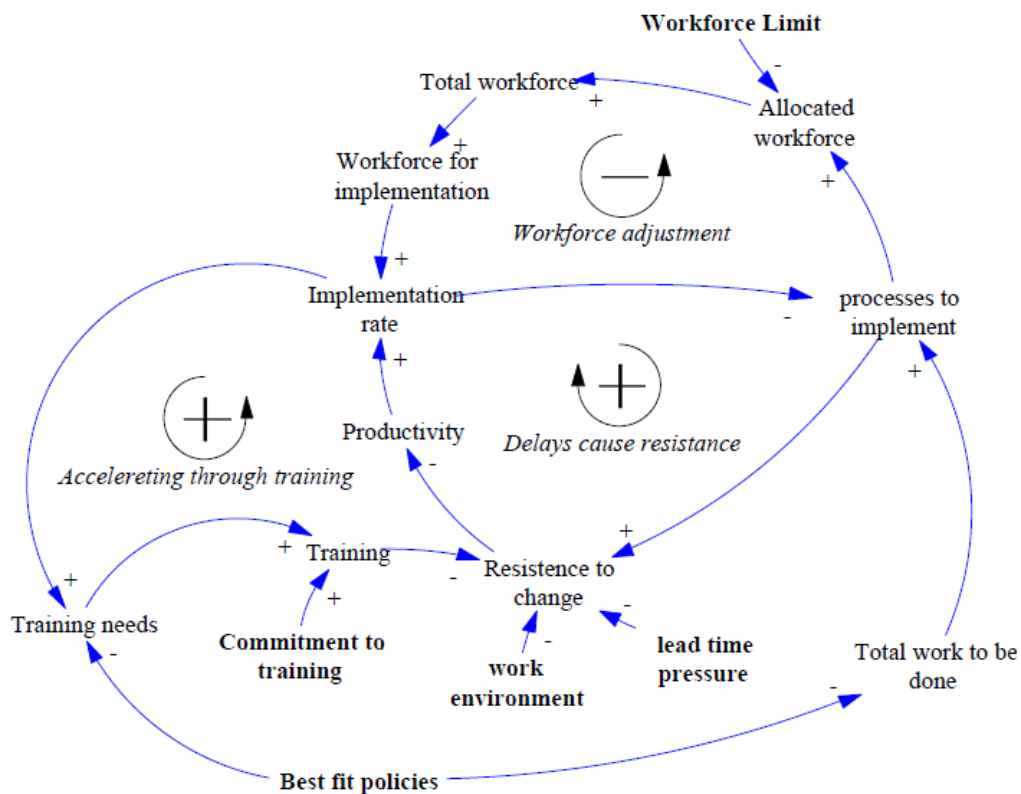
2. Dynamické aspekty projektu implementace ERP [32]

(Dynamic aspects of an ERP implementation project)

Autoři: Javier Santos, Nicolás Serrano, Jose Mari Sarriegi

Rok: 2005

- Popisuje klíčové faktory při zavádění ERP systému od úvodní analýzy, reengineering až po implementaci a dynamiku mezi nimi. Jsou jimi výběr dodavatele ERP, školení o novém systému, řízení projektu, řízení kulturních změn, rozvoj systémové integrace a reengineering stávajících procesů. Tyto klíčové faktory jsou vzájemně propojeny a na Obrázku 13 zvýrazněny jako konstanty přidávající nebo ubírající hodnotu jiné proměnné.



Obrázek 13 - Příčinný smyčkový model 2. studie s klíčovými faktory

Zdroj: [32]

- Výsledky simulují 3 situace: očekávaný průběh implementace, horší průběh implementace a lepší průběh implementace. Lepší a horší průběh implementace je zejména dán přizpůsobivostí ke změnám procesů, pokud není potřeba značného přepracování procesů, je průběh implementace rychlejší.
- Použité proměnné: proces analýzy, proces implementace, časový limit jednotlivých fází, počty procesů, které je třeba předělat, přidělené pracovní síly atd.

3. Aplikace modelu Technické přijatelnosti: Nový způsob hodnocení úspěšnosti zavedení informačního systému [33]

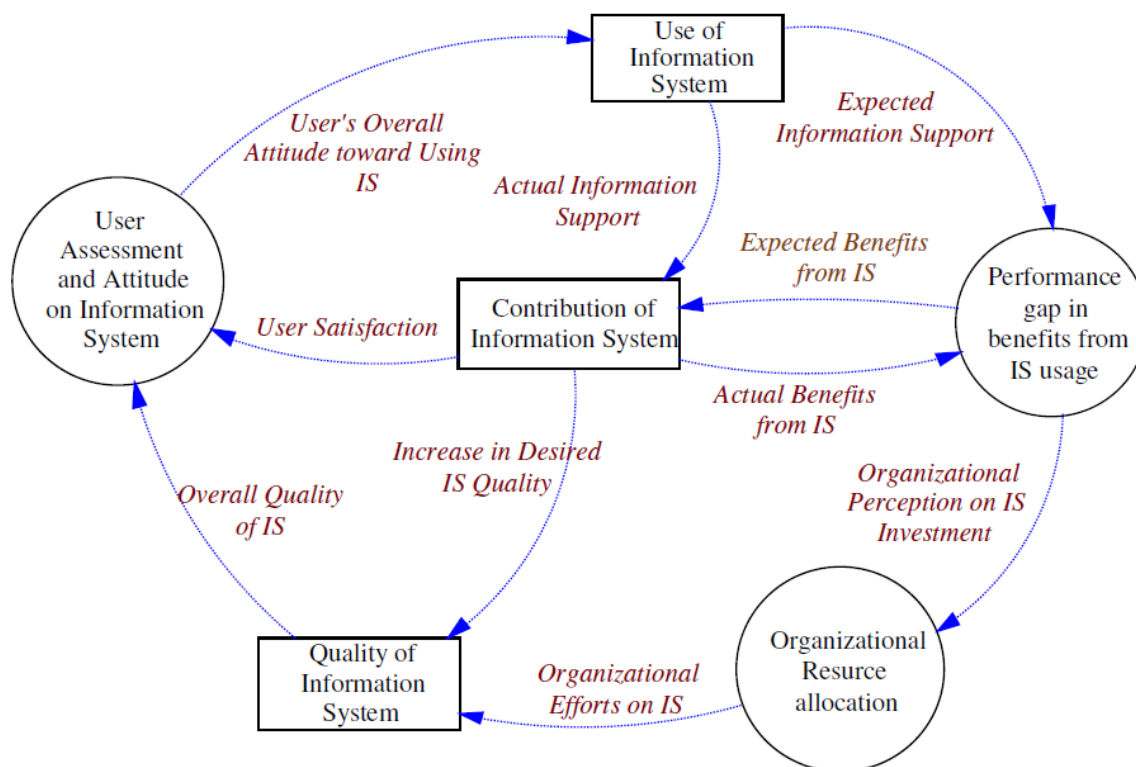
(The Application of the Technology Acceptance Model: A New Way to Evaluate Information System Success)

Autor: Wei-Tsong Wang

Rok: 2005

- Popisuje úspěšnost implementace IS z pohledu dvou existujících modelů pro měření úspěšnosti zavedení IS ve společnosti. Těmi modely jsou Model technologické přijatelnosti (TAM) a D&M model úspěšnosti. Zaměřuje se hlavně na informační kvalitu, kvalitu systému, používání IS, spokojenost uživatelů, individuální dopad a organizační dopad.

- Model ukázal, že správným rozhodnutím o politice implementace informačního systému je hlavně školení uživatelů a zapojení uživatelů do vývoje systému. Rostoucí očekávání uživatelů povzbudí IS odborníky organizace k tomu, aby vynaložili větší úsilí na zvýšení kvality informačního systému. Zvyšování kvality informačního systému znamená, že systém bude schopen poskytovat užitečnější informace, služby a uživatelsky přívětivé rozhraní, což uživatelům dodá pocit, že je systém užitečnější a jednodušší. Výsledný model úspěšnosti je na Obrázku 14.



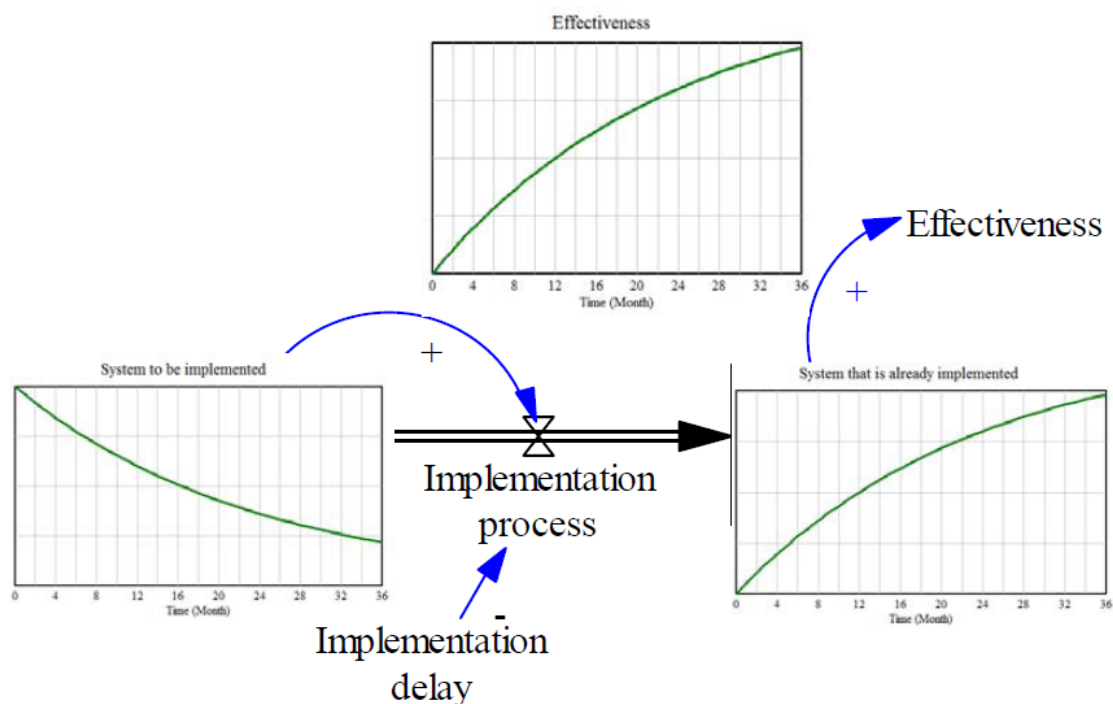
Obrázek 14 - Model úspěšnosti IS

Zdroj: [33]

- Použité proměnné: Investice do IS, vnímaná potřeba investic do IS, podpora managementu, očekávání uživatelů, spokojenost uživatelů, vnímaná snadnost použití, aktuální hodnocení systému, výkonnost systému atd.
4. **Správné načasování: skrytá zpoždění při implementaci dopravních systémů [34]**
(Right timing: unseen delays and stocks in implementation of transport systems)
Autoři: Juliana Gomez-Quintero, Laura Guzman-Abello
Rok: 2013
- Jedná se o implementaci dopravního systému. Struktura implementace je víceméně obecná pro jakýkoliv informační systém. Autor zohledňuje dosavadní strukturu (současný stav systému) a novou strukturu, která se teprve vyvíjí. Dalšími částmi

jsou učení se novému systému, systém k implementaci a spokojenost uživatele. To vše má vliv na efektivitu systému.

- Popisuje důsledky zpoždění různých faktorů například zpoždění v učení (ve smyslu počtu lidí zainteresovaných lidí), zpoždění při implementaci (s tím spojená efektivita systému, viz Obrázek 15) apod. Při plánování nasazení dopravního systému by měl být zohledněn čas, který je potřeba k dosažení efektivitu systému.



Obrázek 15 - Vliv zpoždění při implementaci na efektivitu

Zdroj: [34]

- Použité proměnné: konstruovaný systém, hotový systém, zpoždění vývoje systému, proces učení se systému, implementační proces, efektivita, negativní vedlejší účinky nedostatečného používání, uživatelská spokojenost atd.

5. Modelování řízení bezpečnosti informačního systému: Analýza současného praktického případu [35]

(Modeling Security Management of Information Systems: Analysis of a Ongoing Practical Case)

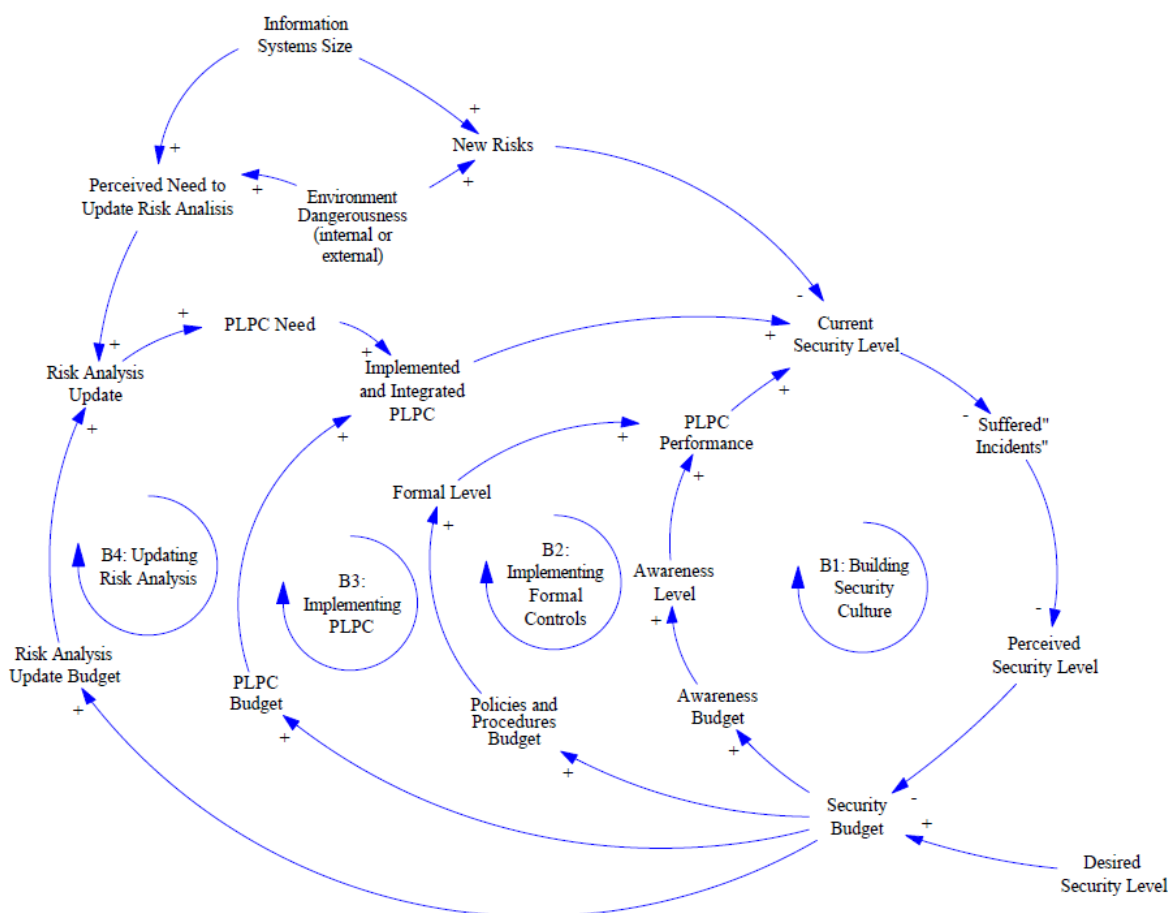
Autoři: Jose M. Sarriegi , Javier Santos, Jose M. Torres, David Imizcoz, Angel L. Plandolit

Rok: 2006

- Řízení bezpečnosti informačního systému z pohledu managementu tak, aby splňoval bezpečnostní požadavky normy ISO17799, např. zahrnout možnost

náboru nových pracovníků bezpečnostního oddělení, řízení majetku a analýza rizik, fyzický a logický přístup řízení, zálohování, školení apod.

- Rozsah zabezpečení zahrnuje aspekty související s kontrolou přístupu k informacím (Confidentiality), aspekty týkající se pravdivosti dostupných informací (Integrity) a aspekty týkajících se provozuschopnosti systému (Availability).
- Další atributy, které by mohly být zahrnuty do definice zabezpečení, jsou: zodpovědnost, integrita, důvěra a etika.
- Model obsahuje čtyři hlavní vyrovnávací smyčky, které umožňují dosažení požadované úrovně zabezpečení: Rozvoj kultury bezpečnosti (B1), Jejich formální řízení (B2), Provádění PLPC – fyzicko-logické ochrany (B3) a Úsilí přidělené na činnosti analýzy rizik (B4) a jsou zobrazeny na Obrázku 16.



Obrázek 16 - Model se čtyřmi hlavními smyčkami B1, B2, B3 a B4

Zdroj: [35]

- Ve výsledcích je simulována situace, kdy firma pomáhající implementovat bezpečnostní systém projekt opustí, a to následně způsobí výraznou změnu hlavních proměnných.
- Použité proměnné: velikost informačního systému, nová rizika, nebezpečí prostředí (interní externí), současný stav bezpečnosti IS, chtěný stav bezpečnosti IS, vnímaná potřeba nové analýzy rizik, ošetření zálohování atd.

6. Pochopení dynamiky používání informačního systému [36]

(Understanding the dynamics of information system use)

Autor: Shivraj Kanungo

Rok: 2003

- Zachycuje dynamiku chování uživatelů se zpětnými vazbami. Cílem je lepší pochopení uživatelského chování a demonstrovat archetypální vzorce používání IS, pomocí nichž mohou správci před provedením změn systému analyzovat různé scénáře chování. Zaměřeno na uživatele, jak se systémem pracuje a jak změny IS ovlivňují jeho práci.
- Výsledky studie identifikují archetypy pro účely implementačního projektu nebo projektu změny procesů. Je simulováno chování dvou archetypů. Jedni jsou více pracovní zatížení a je po nich požadována vysoká produktivita. Druzí mají nízké pracovní zatížení a není po nich vyžadována vysoká produktivita. Z dlouhodobého hlediska je efektivní první volba.
- Použité proměnné: používání IS, stres spojený s používáním IS, Učení se, vnímaná snadnost použití IS, práce uživatelů s IS, vnímaná účelnost atd.

7. Dynamika úspěšnosti ERP systému [37]

(The Dynamics of ERP Success)

Autor: Meg Fryling, Ph.D.

Rok: 2007

- Popisuje D&M model úspěšnosti zavedení IS. Podobná práce, jakou napsal Wei-Tsong Wang (viz. 3. studie), rozdělena na modely z hlediska sektorů: časový sektor, customizace, pracovní síly, rozsah projektu. Většina projektů implementace ERP selže kvůli lidskému faktoru. Mezi aspekty, které jsou často při implementaci přehlížené, patří podpora dodavatele a školení.
- Čas, rozsah projektu a zdroje (peníze / pracovní síla) jsou konkurenční proměnné v modelu. Jak se prodlužuje doba implementace systému, narůstá počet nových úkolů a požadavků na customizaci.

- Simulace ukazují dvě politiky, jednu s rozdíly délky pracovní doby a druhou s různou mírou customizace. Při plánování projektu by manažeři měli zohlednit určitou míru přepracování během projektu a zvolit vhodnou úroveň pracovního nasazení pracovní síly.
- Použité proměnné: požadavky na customizaci, zpoždění projektu, deadline projektu, zbývající čas, defekty zpoždění projektu, najímání a propouštění pracovních sil, míra pokroku, požadovaná produktivita, normální produktivita, normální počet odpracovaných hodin, aktuální počet odpracovaných hodin atd.

8. **Použití systémové dynamiky pro modelování přínosů nového obchodního software [38]**

(Using System Dynamics for Modeling Benefit Realization in the Adoption of New Business Software)

Autoři: Gerrit Heijkoop, Scott Cunningham

Rok: 2007

- Autor vytvořil model pomocí systémové dynamiky pro konkrétní konzultační firmu, která se zabývá vývojem a implementací ERP systémů. Je také založen na současných modelech implementace (viz. 3. Studie - D&M model a TAM model) a na teorii systémové dynamiky.
- Výsledky jedné simulace ukazují spíše technologickou úspěšnost zavedení ERP systému, kdy je vše podporované managementem, uživatelé mají své zástupce, komunikace s ERP specialisty je špatná, systém je bez následné údržby. Výsledky druhé simulace ukazují vyšší zapojení lidského faktoru, ERP specialisté jsou k dispozici po celý rok, a tím i údržba systému.
- Použité proměnné: schopnost používat systém, snadnost používání, nutnost používání, kvalita používání, trénink uživatelů, hodnocení ERP, vhodnost systému pro organizaci, kvalita technologií, shoda mezi procesy podniku a ERP systémem atd.

9. **Zlepšení procesu vývoje softwaru: Dynamický model využívající model zralosti [39]** (Improving the Software Development Process: A Dynamic Model Using the Capacity Maturity Model)

Autoři: Ewandro Araujo, Luc Cassivi, Martin Cloutier and Elie Elia

Rok: 2007

- Práce se opírá o certifikát Model zralosti (Capability Maturity Model), který v Americe využívají malé a střední podniky. Týká se spíše obecně vývoje software, ne přímo implementace. Simulace zahrnuje i proměnné týkající se analýzy.

- Použité proměnné: velikost projektu v úlohách, splněné úlohy, zbývající úlohy, velikost projektu v čase, ušlý čas, potřeba pracovní síly, nábor pracovní síly, komunikace, učení atd.

10. Použití metodiky případového průzkumu k extrakci proměnných a příčinných vazeb: Příklad studie změny obchodních procesů [40]

(Using Case Survey Methodology to Extract Variables and Causal Links: An Example from Studying Business Process Change)

Autoři: Zuzana Rosenberg, Marlen C. Jurisch, Michael Schermann, Helmut Krcmar
Rok: 2014

- Tato práce prozkoumala několik desítek projektů týkajících se BPC (Business process change) a autor vytvořil 5 příčinných smyčkových diagramů, z nichž každý popisuje různě zeširoka projekt změny procesů v organizaci. Počínaje prvním, který se soustředí na celkovou efektivitu procesu, přes důkladné školení zaměstnanců až po fungování oddělení IT (know-how, spolehlivost, flexibilita)
- Použité proměnné: kvalita, produktivita, snížení nákladů, zaměstnanecká morálka, integrace, efektivita procesu, školení, porozumění změnám, podpora vrchního managementu, komunikace, konzultační podpora atd.

11. Analýza obchodního modelu: Přístup založený na více metodách [41]

(Business Model Analysis: A Multi-Method Approach)

Autor: Oliver Grasl
Rok: 2008

- Případová studie v této práci se zabývá IT konzultační firmou a jejich procesem tvorby nového projektu (systému) pro jejich zákazníka. Je to tedy pohled ze strany dodavatele informačního systému. Zahrnuje mimo jiné dynamiku najímání nových pracovníků – konzultantů, dynamiku získávání nových zákazníků a dynamiku tvorby přidané hodnoty.
- Použité proměnné: návrhy zákazníků, maximální počet projektů na zákazníka, průměrná doba na projekt, průměrná velikost vývojového týmu, průměrná doba na splnění požadavku atd.

12. Teorie systémové dynamiky při procesu tvorby požadavků [42]

(Towards A System Dynamics Theory of Requirements Engineering Process)

Autor: Ddembe Williams
Rok: 2001

- Jedná se o proces získávání požadavků, konstrukce požadavků (requirements engineering) a jejich implementací. Postupuje od analýzy, přes vytváření dokumentace k požadavkům, školení po zlepšení efektivitu procesů.

- Použité proměnné: smluvené konečné datum, požadovaný pokrok, náklady na zdroje, nová analýza, produktivita, potenciální produktivita, odhalené chyby, kontrola procesu, použitá metodologie, použité nástroje, celkové požadavky, zrušené požadavky, implementované požadavky atd.

4.2 Eliminace mrtvých smyček v procesu implementace ERP

Původní název této studie je „How to disable mortal loops of ERP implementation: A System Dynamics analysis“ a jejím autory jsou Kaveh M. Cyrus, Davide Aloini a Samira Karimzadeh. Studie byla provedena na technické univerzitě AmirKabir v Íránu a na Univerzitě v Pise v Itálii a byla prezentována na konferenci v Cambridge, USA v roce 2015. Celá práce pochází ze zdroje [43].

4.2.1 Popis problému

Vybraná studie se soustředí na důvody selhání projektu implementace informačního systému. Úspěšný IT projekt lze vyhodnotit na základě porovnání výsledného systému s plánovanými cíli, očekáváním uživatelů a rozpočtem projektu. Oboroví odborníci a výzkumníci zkoumali rizika selhání projektu implementace a definovali kritické faktory úspěchu (Critical Success Factors). Existují tři důležité CSF: doba projektu, náklady a očekávané přínosy. Většina projektů ERP systémů selhává při dosahování očekávaných cílů, což je způsobeno právě nedostatečným výkonem výstupního systému a tím, že se vedení organizace příliš soustředí na čas a náklady. Neplánovaně dlouhé trvání projektu a případné navyšování zdrojů projektu způsobují vyšší náklady.

Analýza úspěšnosti implementace ERP má dva různé aspekty – časová a nákladová výkonnost nazývaná se Schedule Performance Index (SPI) a schopnost implementovaného systému splnit očekávané přínosy nazývaná systémová spolehlivost, ve kterém SPI znamená poměr plánovaného stavu projektu k aktuálnímu stavu v konkrétním časovém bodě. Pokud implementovaný ERP balíček nesplňuje očekávání firmy, bude ho třeba přepracovat, a to pro projektový tým znamená zavedení přesčasů.

Systémová dynamika je užitečným nástrojem pro efektivní řízení rizik implementace ERP. Vzniklý model implementace ERP se opírá o nejdůležitější kritické faktory úspěšnosti projektů ERP. Jedná se o složky projektu, které se často opakují v rámci výzkumů analýzy rizik ERP. Model popisuje dynamickou strukturu implementace ERP prostřednictvím identifikace klíčových kauzálních smyček systému, mrtvých smyček, které ovlivňují základní strukturu a způsobují selhání, a také kauzální strukturu systémových politik pro úspěšnou

implementaci. Analýza dopadů kritických faktorů na celkový úspěch projektu byla provedena prostřednictvím promítnutí všech efektů CSF na projektový SPI index, což umožňuje projektovým manažerům prozkoumat vliv různých politik na chování CSF.

4.2.2 Důležitost Business Process Reengineeringu

Implementace ERP je spojena s rekonstrukcí podnikových procesů (Business process reengineering, BPR). BPR znamená zásadní přepracování a radikální změnu podnikových procesů za účelem zlepšení kritických a současných výkonnostních ukazatelů, jako jsou náklady, kvalita, služby a rychlost. Hlavním nástrojem BPR jsou informační technologie (IT).

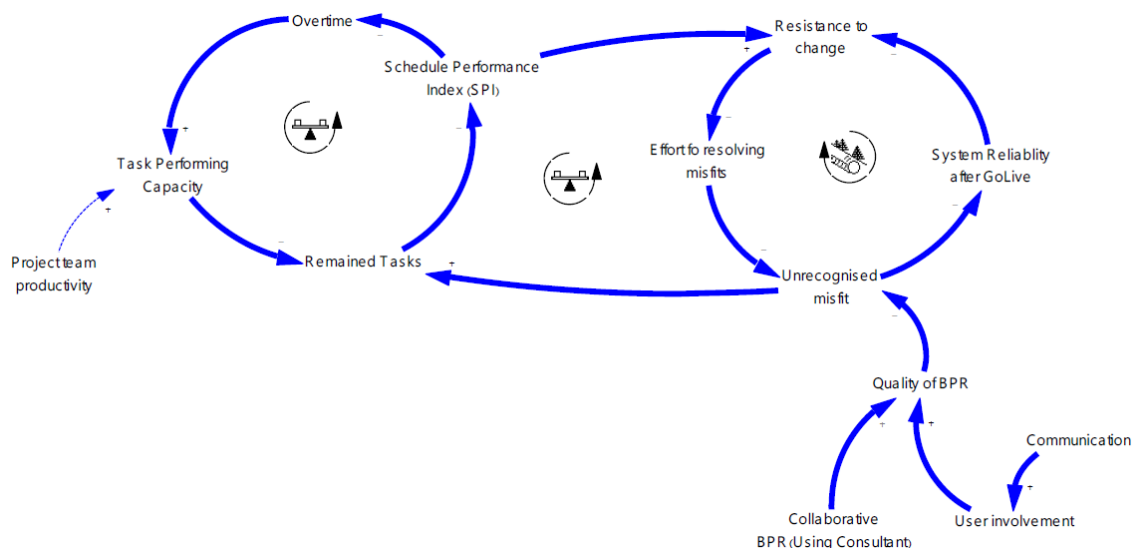
BPR neznamena vylepšení toho, co již existuje nebo provádění dílčích změn bez výrazných změn celé struktury. Jde o přetvoření zavedených postupů a nové pohlednutí na práce, které jsou nezbytné k poskytnutí hodnoty zákazníkovi. Provést reengineering firmy znamená odhodit staré systémy a vrátit se na začátek za účelem nalezení lepších způsobů práce. [44]

Jak již bylo řečeno, důležitým faktorem úspěšné implementace ERP je požadovaná úroveň BPR. Čím nižší úroveň procesní zralosti organizace má, tím je reengineering více potřeba. Čím více reengineeringu, tím více narůstají organizaci časově omezené úkoly spojené s implementací. Časové ohraničení projektu je velmi důležité pro návratnost investic.

Existuje spousta dalších kritických faktorů, které jsou dále zahrnuty v modelu. Jsou to například: Školení a trénink, zapojení uživatele, motivace zaměstnanců, projektové řízení, zpoždění projektu, komunikace, interní konflikty mezi odděleními a další.

4.2.3 Systémová dynamika implementace ERP

Obrázek 17 představuje základní příčinný diagram problému implementace ERP. Z hlediska systémových archetypů se jedná o „nápravy, které se vymstí“ a „cílové chování“.



Obrázek 17 - Základní kauzální diagram implementace ERP

Zdroj: [43]

ERP systémy jsou integrované procesně orientované systémy a jsou založeny na osvědčených postupech „best practices“. Jsou to obsáhlé softwarové balíky mající řadu parametrů. Přesto existují jakési „Exkluzivní procesy“, které ERP nejsou schopny pokrýt. Exkluzivní nebo jedinečné procesy (*Exclusive Process*) jsou takové procesy, které ERP balíček neobsahuje a je potřeba je zahrnout do customizace. Pro implementaci jsou nezbytné dostatečné technické znalosti o podrobnostech dodavatelského balíčku ERP a také projektový tým, který nastuduje detaily balíčků a který zahrnuje experty na podnikové procesy organizace. Projektový tým a jeho produktivita (*project team productivity*) je jedním z ERP kritický faktorů úspěchu / selhání. Ve skutečnosti je "projektový tým" odpovědný za reengineering podnikových procesů. Důležitou roli při měření produktivity projektového týmu hrají další dva kritické faktory: podpora dodavatele a kvalita dodavatelských školicích programů. Po dokončení školení od dodavatelů jsou pokroky projektového týmu měřeny indexem výkonnosti SPI až po konec celé implementace. Následná zpětná vazba o hodnotách SPI má významný vliv na rozhodování během životního cyklu projektu.

Role podpory expertních konzultantů (*Collaborative BPR using consultant*) jako často uváděný ERP kritický faktor úspěchu interpretuje poměr implementačních úkolů, které byly provedeny ve spolupráci s konzultantem a které byly provedeny interně. Více spolupráce s konzultanty zlepšuje kvalitu BPR (*quality of BPR*), která snižuje pravděpodobnost nových implementovaných chyb (*unrecognised misfit*).

Po reengineeringu procesů a následné konfiguraci s ERP balíčkem je třeba tyto procesy implementovat. Jak již bylo řečeno, projektový tým ERP dokončí úkoly BPR s pomocí ERP

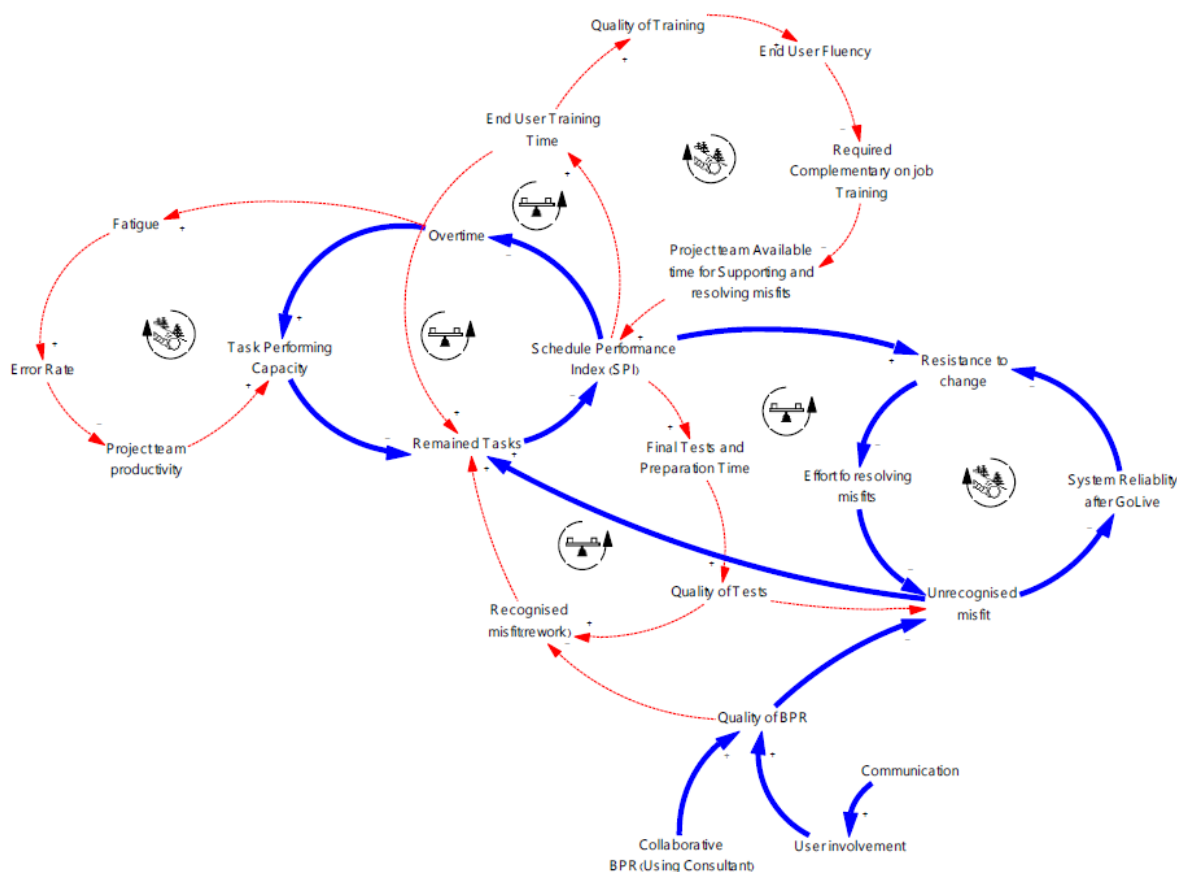
konzultantů. Struktura projektového týmu hraje klíčovou roli v přeměně požadavků na organizační procesy. Jedním z nejdůležitějších CSF v implementaci ERP je také uživatelská účast (*user involvement*). Všechny zúčastněné subjekty v oblasti ERP by měly být zapojeny do procesního návrhu a testů výkonnosti systému. Jinými slovy jeden tým vystupuje jako jádro, který na projektu pracuje na plný úvazek, a druhý je tým podpory zahrnující nejádrové členy, kteří poskytují základní informace o procesních požadavcích, vhodných zkušebních scénářích, požadavcích na školení atd. Tyto znalosti lze dosáhnout pouze trvalou interakcí mezi projektovým týmem a vlastníky procesů a také jejich zapojením do procesů a redefinováním rolí. Význam "komunikace" (*communication*) a "účast uživatelů" (*user involvement*) lze chápat jako dva kritické faktory úspěchu. V simulaci této studie je využita frekvence interakcí projektového týmu s ostatními, která má významný vliv na kvalitu BPR.

Reengineerované procesy nejsou zcela schopny pokrýt všechny požadavky organizace a je zapotřebí určitá úroveň přepracování (*unrecognised misfits*). Takové přepracování zvyšuje „zbylé implementační úkoly“ (*remained tasks*), které mají nepříznivé účinky na "SPI". Většina organizací kompenzuje zpoždění projektu způsobené přepracováním, zavedením přesčasů (*Overtime*), což má následně pozitivní vliv na SPI. Vyrovnávací smyčka s přesčasy zakončená zbylými implementačními úkoly představuje cílové chování proměnné SPI.

Pokud by byla potřeba přepracování a bylo by zjištěno až ve fázi provozu, firma by čelila vážné krizi a musela by řešit zjištěné nedostatky systému v reálném čase. Čím větší je chybovost (*system reliability after GoLive*), tím větší je odpor vůči změnám (*resistance to change*), tím se zvyšuje riziko opuštění nového ERP systému (*effort to resolving misfits*) a návrat k původnímu systému. Pokud existuje úzká vazba mezi ERP a starším systémem a zároveň je časový průběh projektu neuspokojivý, bylo by ještě obtížnější přesvědčit uživatele, aby vynaložili úsilí na řešení problémů ERP namísto návratu k původnímu systému. Tyto neúspěchy zdrží časový průběh projektu a oddálí konec projektu. Odpor vůči změnám představuje nečekané důsledky, které zvyšují riziko přepracování, tím se zvyšují zbylé implementační úkoly a čím víc jich je, tím nižší je výkonnost SPI.

4.2.4 Skrytá dynamika implementace ERP

To, co zvyšuje riziko selhání implementace ERP, jsou skryté smrtelné dynamické smyčky, které znesnadňují úspěšnou realizaci projektu. Obrázek 18 představuje kauzální diagram implementace ERP, včetně skrytých smrtelných smyček.



Obrázek 18 - Diagram skryté dynamiky implementace ERP

Zdroj: [43]

Organizace se většinou snaží řešit zpožděné projekty zvyšováním přesčasů projektového týmu (*overtime*). Růst přesčasů se může zdát efektivní, ale ne v dlouhodobých implementačních projektech ERP. Růst přesčasů způsobuje únavu v projektovém týmu (*fatigue*), což způsobí více chyb (*error rate*), to povede k poklesu výkonnosti projektového týmu (*project team productivity*) a budou narůstat budoucí úkoly (*task performing capacity*). Pokud se firma pokusí zlepšit výkonnost implementačního plánu ERP (*SPI*) odstraněním těch projektových úkolů, které jsou naplánovány k realizaci v posledních dnech (*Final tests and preparation time*), celková výkonnost projektu se bude zhoršovat, protože většina implementačních úkolů plánovaných na poslední dny se zabývá spolehlivostí zavedeného systému a zahrnuje významné školení uživatelů.

Eliminováním závěrečného testování výkonu systému (*Final tests and preparation time*) mohou vzniknout zásadní rozdíly mezi implementovaným systémem a očekávaným výkonem. Před opuštěním staršího systému a přechodu na nový je nezbytné ověřit správnost výkonu implementovaného systému pomocí přesných zkušebních scénářů. Při plánování testovacích scénářů je užitečné zapojit uživatele, kteří mají v organizaci svou roli a jsou znalí svých činností. Pokud organizace eliminuje testovací úkoly naplánované na poslední dny (*Final*

tests and preparation time), kvůli snížené kvalitě testů (*quality of tests*) nemohou být odhaleny chyby (*recognised misfit*) a tím se sníží počet zbývajících úkolů (*remained tasks*). To je důvod, proč většina organizací opouští ERP systém a vrací se ke starému systému. Jinými slovy, ERP projekt se nepodaří implementovat.

Pokud organizace sníží požadavek na školicí programy (*End user training time*), které dále snižují úroveň požadovaného školení ve fázi spuštění systému (*quality of training*), uživatelé se dostatečně neztotožní se svými novými rolmi a povinnostmi (*End user fluency*). Když koneční uživatelé nemohou dokonale využívat ERP systém, očekávané přínosy ERP nemohou být splněny. Projektový tým by měl zajistit, aby koneční uživatelé byli schopni plynule pracovat s ERP systémem a v případě potřeby jim poskytnout doplňkové školení na pracovišti. Zvyšující se požadavek na doplňkové školení (*Required complementary on job training*) vede k tomu, že projektový tým má méně času k podpoře a řešení rozpoznávaných chyb ve fázi spuštění (*project team available – time for supporting and resolving misfits*), a tím se prodlužuje konečná doba projektu.

Z hlediska archetypů se v modelu nachází „meze růstu“, a to v následující smyčce: Stavem je SPI a růstovou akcí, která ho zvyšuje je smyčka End User Training Time – Quality of Training – End User Fluency – Required Complementary on job Training – Project team available time for supporting and resolving misfits. Zpomalující akcí je smyčka Final Tests and preparation time – Quality of Tests – Recognised Misfits – Remained Tasks a omezením k přepracování (*recognised misfits*) je kvalita provedeného BPR, protože čím vyšší kvalita BPR, tím bude potřeba méně přepracování. Dalším archetypem je „samoposilující se chování“ u přesčasů, které způsobuje únavu.

4.2.5 Strategie zabraňující selhání implementace ERP

Jak již bylo řečeno, většina organizací volí implementaci ERP jako řešení založené na IT pro reengineering podnikových procesů firmy. Přičemž customizace ERP softwarového balíku je časově náročná a vyžaduje spoustu finančních a lidských zdrojů.

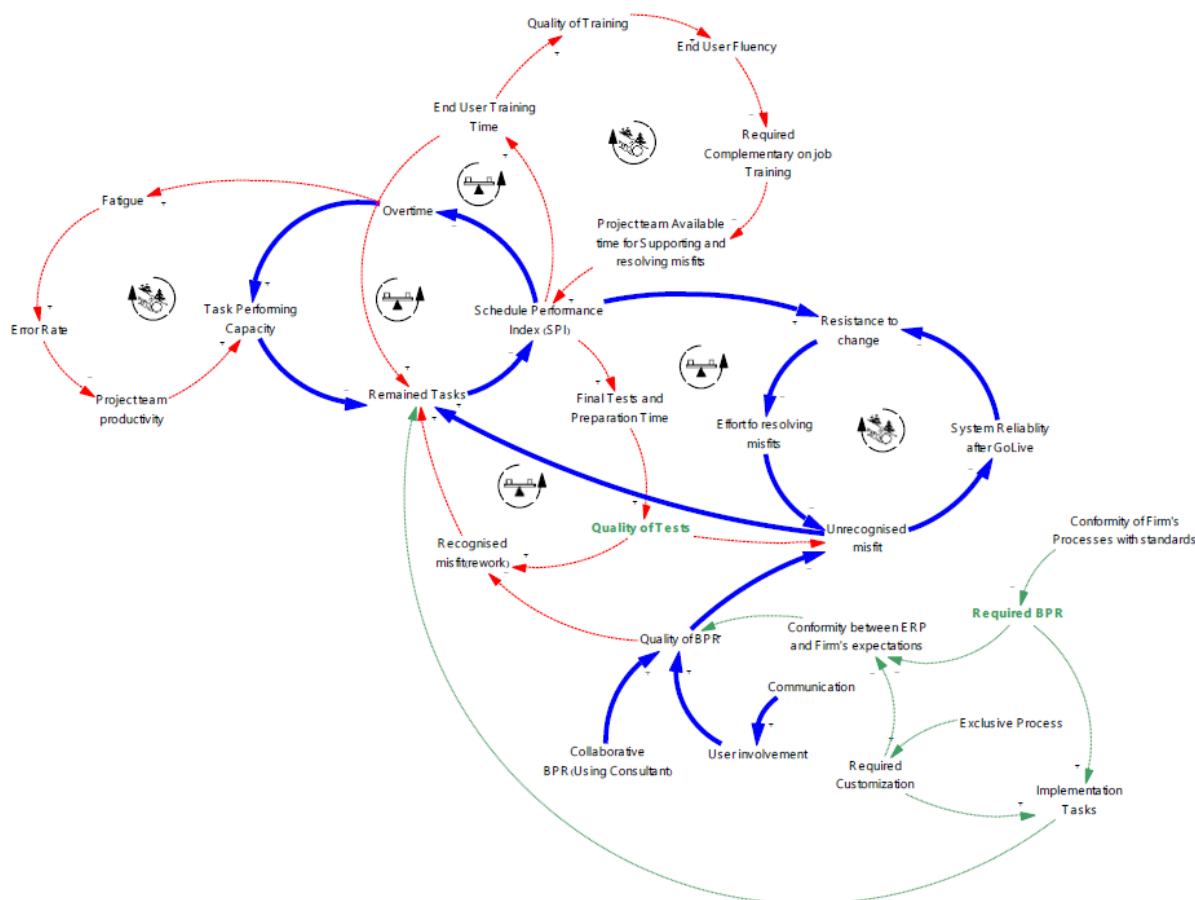
Čím více má firma jedinečných procesů (*exclusive process*), tím více customizace (*required customization*) je potřeba a zvyšují se implementační úkoly (*implementation tasks*). Na druhé straně s růstem rozdílů mezi současnými procesy organizace a „best practises“ se zvyšuje požadovaná úroveň BPR. Vyšší úroveň požadovaného BPR zvýší nejen implementační úkoly, ale také pravděpodobnost chyb mezi výsledkem implementace a požadavky organizace.

Tabulka 1 - Faktory zabraňující selhání implementace

Project teams productivity	Produktivita projektového týmu
Required Customization	Požadovaná míra customizace
Quality of training	Kvalitní školení koncových uživatelů
Overtime	Přesčasy
Required BPR	Požadovaná míra změny procesů
Quality of BPR	Kvalita provedeného BPR
Communication	Komunikace
User involvement	Zapojení koncových uživatelů
Quality of Tests	Kvalita testování spolehlivosti systému

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 19 představuje kauzální diagram implementačního systému ERP po použití všech faktorů (Tabulka 1), které jsou schopny neutralizovat nepříznivé vlivy smrtelných smyček.



Obrázek 19 - Diagram s faktory zabraňujícími selhání implementace ERP

Zdroj: [43]

Podle schématu na obrázku je jedním z možných řešení pro snížení rizika implementace ERP provedení BPR před implementací ERP (*Required BPR*). Shoda mezi procesy firmy a předdefinovanými standardy ERP (*conformity of firm's processes with standards*) snižuje požadavek na BPR (*required BPR*), tím se snižuje rozdíl mezi očekáváním firmy a balíčkem ERP (*Conformity between ERP and Firm's expectations*), což zvyšuje kvalitu BPR (*Quality of BPR*). Provedení BPR před implementací také poskytuje přehled o procesech firmy, který je využit při výběru nejvíce vyhovujícího ERP balíčku a zároveň snižuje požadavky na customizaci (*Required customization*).

Každá skrytá chyba (*unrecognised misfit*) způsobená sníženou kvalitou testů (*quality of tests*) naruší výkonnost projektu a bude nutné použít více zdrojů. Politika soustředění se na kvalitu výsledků a odmítnutí kroků, které mají nepříznivé dopady na kvalitu výsledků, je z dlouhodobého hlediska efektivnější jak z hlediska času, tak z hlediska výsledků, i když může způsobit krátkodobý výkyv výkonu. Organizace by měla podporovat řízení podnikových procesů přidělením rozpočtu na organizační změny s významným podílem na konzultační služby. Organizace výrazně sníží riziko selhání projektu zejména tím, bude-li spolupracovat s konzultanty, soustředit se na provedení BPR před samotnou implementací a zároveň se zaměří na závěrečné testování systému.

Ucelený model dynamiky implementace informačního systému zpracovaný v software Vensim je k dispozici v příloze diplomové práce.

4.2.6 Výsledky

Ve studii byly výsledky rozděleny na dvě různé politiky:

- Politika s názvem „**BPR Policy**“ zkoumá efektivnost provedení BPR před implementací ERP s cílem sjednotit procesy ERP balíčku a procesy firmy.
- Politika „**PM Policy**“, která se zaměřuje na výkonnost projektu z hlediska komunikace a spolupráce projektového týmu s konzultanty.

Obě politiky mají 3 společné kritické faktory a těmi jsou:

- Přesčas;
- shoda požadované doby školení se skutečnou;
- shoda požadované doby finálního testování se skutečnou.

Tyto faktory jsou v modelu skryty pod proměnnými SPI SW1, SPI SW2 a SPI SW3, které nabývají hodnot nula nebo jedna, tedy ne nebo ano.

Model BPR politiky je simulován třikrát s různými nastaveními. Pro první simulaci R1 byl model nastaven na nízkou úroveň požadavků customizace a provedení BPR úkolů během implementace ERP. U druhé simulace R2 byl model nastaven tak, aby během implementace ERP prováděl BPR úkoly bez jakéhokoliv přizpůsobení. Pro třetí simulaci byly úkoly BPR provedeny před implementací ERP a během implementace není požadované žádné přizpůsobení.

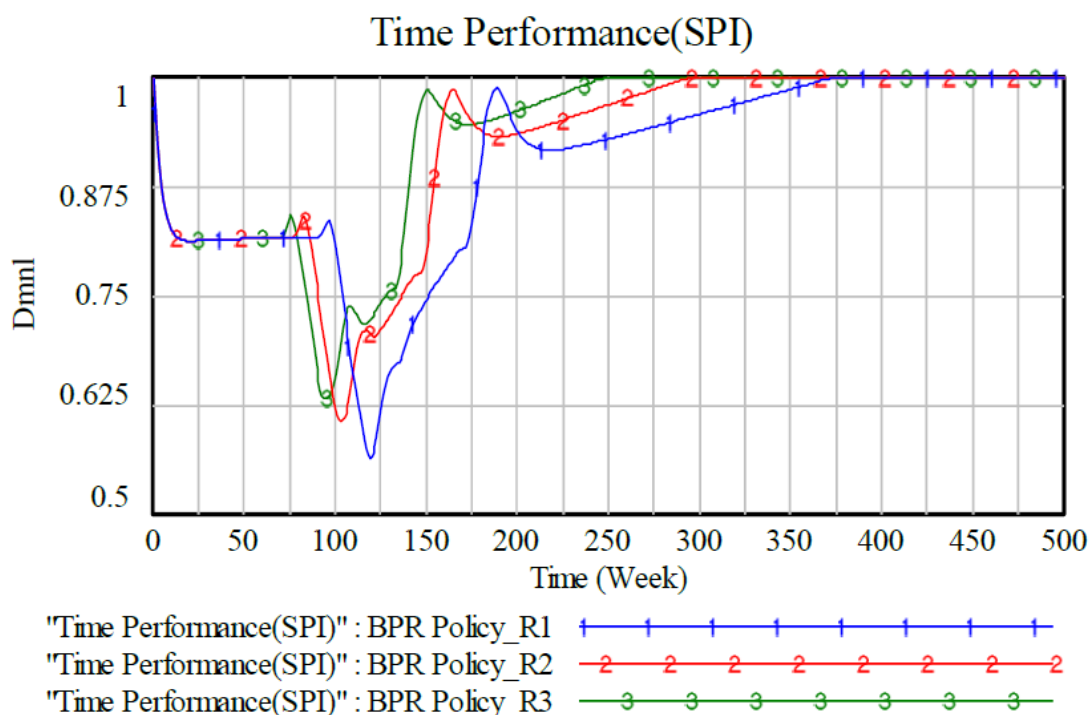
Tabulka 2 shrnuje důležitá nastavení modelu. Čím vyšší je úroveň customizace, tím více se zpomaluje průběh projektu. Pokud jsou BPR úkoly prováděny před implementací, je tak vše nachystáno na hladký průběh implementace nového systému. Pokud jsou prováděny během implementace, zpomalí se průběh projektu. Výsledky simulace také ukazují, že při implementaci ERP jako softwarového balíčku existuje jen malé riziko a že hlavními riziky implementace ERP jsou požadované změny v organizačních procesech, jedinečné postupy, role a řízení těchto změn během implementace.

Tabulka 2 - Nastavení modelu pro politiku BPR

BPR POLITIKA	Úroveň požadavku customizace	Provádění BPR úkolů	Přesčasy	Doba školení	Testování spolehlivosti systému
BPR Policy R1	Nízká úroveň, během implementace	Během implementace	Ne	Ne	Ne
BPR Policy R2	Žádná úroveň	Během implementace	Ano	Ano	Ano
BPR Policy R3	Žádná úroveň	Před implementací	Ano	Ano	Ano

Zdroj: vlastní zpracování

Sloupcem „Doba školení“ je myšlena shoda plánované doby školení koncových uživatelů s dostupnou dobou na školení koncových uživatelů. I v posledním sloupci je myšlena shoda požadované doby testování spolehlivosti systému s časem, který má firma na testování spolehlivosti k dispozici.



Obrázek 20 - Průběh výkonu SPI pro politiku BPR

Zdroj: [43]

Obrázek 20 představuje časový průběh pro tyto 3 cykly projektu prostřednictvím proměnné "SPI". Je zjevné, že zavedení přesčasů, délka školení koncových uživatelů a doba konečného testování systému výrazně ovlivní dokončení projektu. Rovněž je dosaženo vyššího výkonu projektu, tzn. v simulaci R1 nejsou využity přesčasy, neshoduje se požadovaná a dostupná doba školení uživatelů, ani doba testování spolehlivosti systému není shodná s požadovanou, a tak se kolem 120. týdne propadne výkonnost na cca 57 %, kdežto simulace R3, která zohledňuje všechny 3 kritické faktory, se propadne pouze na 63 % výkonnost.

Politika PM je také modelována třikrát s různými nastaveními. Pro první simulaci R1 byl model nastaven tak, aby splňoval všechny úkoly BPR ve spolupráci s odbornými konzultanty v izolovaném prostředí a interakce mezi projektovým týmem a vlastníky procesů je mizivá. Rovněž produktivita projektového týmu byla stanovena na 80 %. U druhé simulace R2 byl model nastaven tak, aby využíval pouze politiku přesčasů s cílem dohnat časový skluz v projektu. Pro třetí simulaci R3 byl model nastaven tak, aby navíc k přesčasům přibyla eliminace úkolů plánovaných na poslední dny včetně školení koncových uživatelů a testů spolehlivosti systému.

Tabulka 3 zobrazuje nastavení důležitých faktorů modelu politiky PM. Konzultace s experty zpomalí průběh projektu a stejně tak nulová interakce mezi projektovým týmem a vlastníky procesů. Když není třeba konzultovat implementaci systému s odborníky, ale jsou již přímo vhodně vybráni do projektového týmu, je možné projekt urychlit. Produktivita týmu značí,

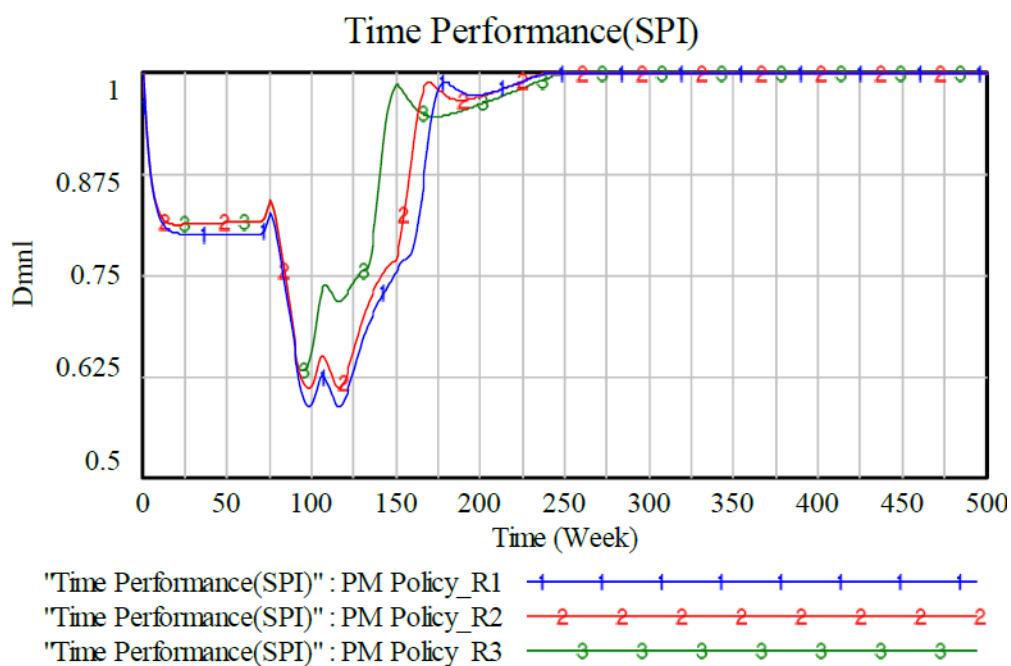
zda se projekt může soustředit zcela na implementační projekt nebo jestli mají na práci i jiné úkoly nesouvisející s tímto projektem. Další tři kritické faktory jsou stejné jako v předchozí politice.

Tabulka 3 - Nastavení modelu pro politiku PM

PM POLICY (kvalita výsledků)	Konzultace s experty	Interakce mezi projektovým týmem a vlastníky procesů	Produktivita týmu	Politika přesčasů	Školení koncových uživatelů	Testování spolehlivosti
PM Policy R1	Ano	Žádná	80%	Ne	Ne	Ne
PM Policy R2	Ne	Ano	100%	Ano	Ne	Ne
PM Policy R3	Ne	Ano	100%	Ano	Ano	Ano

Zdroj: vlastní zpracování

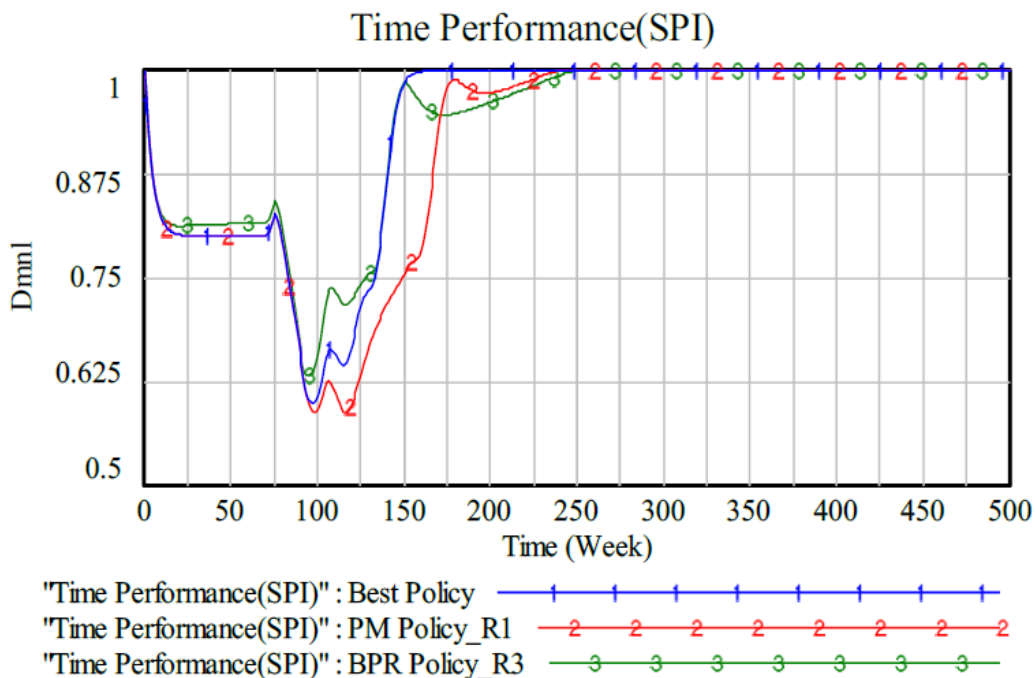
Obrázek 21 představuje časový průběh projektu pro tyto 3 cykly prostřednictvím proměnné "SPI". V PM politice výrazně mění průběh produktivita týmu, která určuje na kolik procent je po čase snížena výkonnost projektu. Jak bylo řečeno výše, politika soustředění se na kvalitu výsledků a odmítání kroků, které mají nepříznivé dopady na kvalitu výsledků, je z dlouhodobého hlediska efektivnější z hlediska času i z hlediska výsledků, i když může způsobit krátkodobý výkyv výkonu. Výkyv je vidět na Obrázku 16 zhruba okolo 100. týdne průběhu projektu.



Obrázek 21 - Průběh výkonu SPI pro politiku PM

Zdroj: [43]

Konečné výsledky shrnuje Obrázek 22. Na obrázku je vykreslen průběh výkonnostního indexu SPI pro tři simulace, dvě z toho (PM a BPR) jsou výše popsány a tou poslední je nejlepší varianta celého projektu, tedy kombinace těchto 2 politik.



Obrázek 22 - Finální výsledky třech simulací

Zdroj: [43]

Organizace mohou dosáhnout lepší výkonnosti plánu tím, že budou uplatňovat obě politiky. Je tedy efektivní soustředit se na provedení BPR ještě před implementací a nezasahovat do

projektu dalšími požadavky na customizaci. Zároveň je dobré zaměřit se na kvalitu výsledků a neopomínat naplánování finálního testování a školení uživatelů. Velký význam je kladen na pomoc odborného konzultanta a komunikace všech zúčastněných stran během implementace.

Na základě výsledků simulace lze konstatovat, že implementace ERP má spoustu dynamiky a chování parametrů se může lišit od očekávání organizace. Vzniklá nedorozumění mezi organizací a projektovým týmem jsou způsobené chybějícím komplexním a systémovým pohledem na implementaci ERP.

Model dynamiky implementace ERP v této studii je pouze návrhem a rovnice modelu by měly být nahrazeny přesnějšími rovnicemi. Je však schopen odpovědět na otázky, proč projekt selhal a jak organizace mohou snížit riziko selhání implementace prostřednictvím systematických rozhodnutí.

5 SIMULACE MODELU

V této kapitole je využit simulační model problému implementace informačního systému z předchozí kapitoly a následně jsou do něj dosazena reálná data. Ke konci kapitoly bylo provedeno porovnání různého nastavení modelu, které by vedlo ke zlepšení průběhu implementace.

Pro aplikaci vybrané případové studie byla vybrána nejmenovaná firma, konkrétně její výrobní oddělení. Oddělení se zabývá objednáváním ocelového materiálu, jeho zpracováním na požadavek zákazníka, uskladněním a následně distribucí hotového výrobku.

Oddělení mělo svůj systém značení materiálu na skladě (převážně převzaté značení od dodavatelů) a rozhodlo se pro změnu ve formě, dnes moderních a ve skladech hojně používaných, čteček čárových kódů.

Vedení oddělení vybíralo mezi více dodavateli těchto systémů, nakonec zvolilo zprostředkující firmu, která podle zjištěných požadavků firmy sama posoudí vhodného dodavatele. Zprostředkující firma zajistí poradenství, úvodní analýzu, výběr dodavatele a na závěr se zúčastní samotné implementace. Byla sepsána zadávací dokumentace, kde jsou popsány detaily spolupráce, například požadavky na dodávku, harmonogram projektu, specifika výběrového řízení dodavatele, způsob hodnocení, a další.

Účelem výběrového řízení bylo dosažení vyšší efektivity procesu příjmu zásob do skladu s nižší chybovostí vyplývající ze současného způsobu práce. Mezi očekávané přínosy patří:

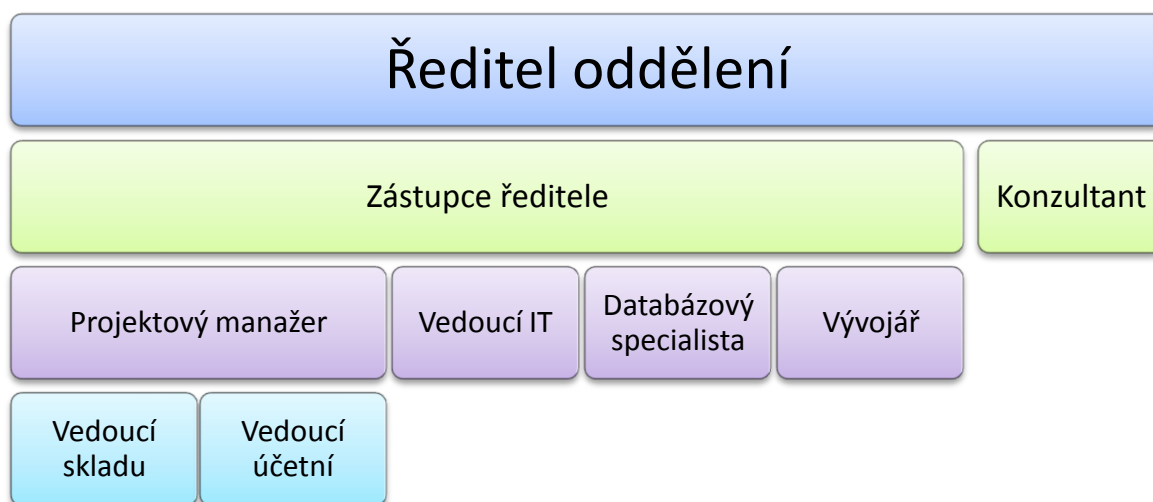
- Zachování stávajících lidských zdrojů v administrativě při navyšování objemu.
- Zjednodušení práce skladníků a administrativních pracovníků.
- Nezpochybnitelná data pro řízení a další rozvoj.
- Možnost rolovat řešení pro další výrobní oddělení firmy.
- Příprava pro zavedení řízeného skladu ve všech pobočkách.

5.1 Projektový tým

Byl sestaven projektový tým, kde hlavním vedoucím a zároveň sponzorem je ředitel oddělení, dále je tým tvořen zástupcem vedoucího projektu, projektovým manažerem, třemi technologickými specialisty (z oddělení IT), hlavním mistrem skladu jako zástupcem koncových uživatelů, zástupkyní skladové účetní a konzultantem dodavatelské firmy.

Každý technologický specialista má jinou pravomoc, co se týče IT infrastruktury, firemního informačního systému a datových skladů, proto bylo třeba třech zástupců, aby sledovali a hlídali integraci systému ze svého pohledu.

Na obrázku 23 je zobrazena organizační struktura projektového týmu. Hlavním členem týmu je ředitel oddělení (vedoucí projektu), který má hlavní slovo ve věcech organizačních a finančních, dále je jeho zástupce a konzultant dodavatelské firmy. Pod zástupcem ředitele pracuje projektový manažer ve spolupráci s IT specialisty. Projektový manažer navíc komunikuje s vedoucím skladu a se zástupcem skladových účetních.



Obrázek 23 – Organizační struktura projektového týmu vybrané firmy

Zdroj: vlastní zpracování

5.2 Průmysl 4.0

Celý projekt navazuje na tzv. čtvrtou průmyslovou revoluci, tedy digitalizaci výroby. Podle [45] existují 4 fáze digitalizace:

- 1) Sběr dat napříč výrobou a logistikou.
- 2) Horizontální integrace procesů, logické propojení dat a integrace systémů.
- 3) Vertikální integrace sbíraných dat, jejich analýza, tvorba reportingů a vizualizace procesů.
- 4) Systémy samy provádějí optimalizaci procesů na základě sesbíraných big dat.

Ve vybrané firmě se teprve začalo první fází. Data byla doposud sbírána kombinovaně, některé údaje se vypisovaly na papír a následně přepisovaly do IS, jiné údaje se zapisovaly do pomocných intranetových aplikací. Ve výsledku uživatelé pracují s několika systémy najednou a musí je mezi sebou přepínat, hlavně co se týče výrobní a logistické části. Výsledný

system alespon z velké části ušetří čas při sběru dat z výrobní oblasti firmy. Do budoucna je možné zapracovat na druhém kroku, integraci systémů z výrobní a logistické oblasti.

Základem v oblasti logistiky je nahrazení papírových podkladů jejich digitální alternativou a nasazení čárových kódů nebo RFID čipů pro automatické odvody výroby s vazbou na logistiku, balící předpisy, řízení dopravních cest a dohledatelnost materiálu, polotovarů i zakázek po areálu s jejich přesnou lokací. [46]

Jádrem uceleného řešení Průmyslu 4.0 je systémová integrace s využitím integrační a komunikační platformy, která umožňuje vzájemnou využitelnost dat. Na tuto integrační platformu navazují dílčí technologická řešení, například kombinace cloudových úložišť a lokálních úložných serverů, kombinace pevné a bezdrátové technologie v oblasti senzoriky a komunikace, analytické nástroje pro zjišťování on-line stavů, trendů a predikci budoucích stavů nejen ve výrobě a údržbě, ale i dalších oblastech výrobního podniku. [46]

5.3 Popis problému

Cílem projektu je aplikovat moderní systém mobilních terminálů s aplikací pro podporu skladových procesů za účelem zvýšení produktivity a snížení chybovosti. Jedním z očekávaných přínosů je umožnění rychlé dostupnosti informací o aktuálním stavu skladu.

Výsledkem je systém, který bude pracovníkům skladu nápomocen při přijímání zboží na sklad a jeho přesunech. Systém se bude skládat z:

- Aplikací na mobilní terminály s funkcí popsanou v následujících kapitolách;
- službou, sloužící pro komunikaci s databází firmy.

Firma používá svůj vlastní informační systém Business Planning and Control System, ve kterém se evidují údaje o položkách ve skladu. Je potřeba novou aplikaci a stávající systém propojit.

V současnosti je samotný příjem svitků skladovým dělníkem realizován bez podpory již dostupných dat v IS (nákupní objednávky, avízo od dodavatelů apod.). Skladový dělník zaznamenává údaje o přijatém svitku ručně na papír, který provozní účetní přepisuje zpětně do IS, kde hlavním identifikátorem je číslo svitku.

Hlavní součástí nového systému bude aplikace na mobilní terminál, se kterou bude pracovat uživatel ve skladu. Další součástí bude komunikační služba, která bude zprostředkovávat komunikaci mezi terminálovou aplikací a databází firemního systému.

Datová komunikace bude zprostředkována pomocí volání předpřipravených SQL dotazů, respektive pohledů. Součástí systému je komunikační služba, která bude zprostředkovávat datový přenos mezi databází a terminálovou aplikací. Komunikační služba je v podstatě webová služba běžící na serveru a obsahující metody, které bude volat terminálová aplikace.

Každá metoda bude číst informace z firemního systému, nebo je do něj zapisovat. Konfigurační soubor služby bude obsahovat parametry, které jsou potřebné pro vytvoření komunikace s firemním systémem tak, aby bylo možné jejich hodnoty měnit dle potřeby, a to zejména pro účely testování. Těmito parametry jsou: použitá databáze, databázový server a knihovny (neboli bližší určení uložení databázových souborů).

Pro implementaci je potřeba zajistit server s operačním systémem Windows server, na kterém poběží komunikační služba. Systém musí mít přístup k databázi informačního systému, nad kterou bude volat předpřipravené SQL dotazy. Z terminálu připojeného k bezdrátové síti musí být přístupný server s komunikační službou.

Předpokládá se vzdálené připojení k serveru, na kterém poběží komunikační služba pro efektivnější nasazení systému a jeho podporu. Dále se předpokládá pilotní zavedení nového systému. Systém bude zaveden nejprve na výrobním oddělení jedné pobočky a teprve poté, až bude fungovat podle očekávání, bude implementován i na další pobočky.

Školení uživatelů je naplánováno po implementaci systému. Nejprve bude proškoleno vedení firmy a zástupci oddělení, kterých se implementace týká, a tito zástupci následně proškolí své kolegy.

5.4 Nastavení modelu

Model byl nastaven na základě reálných dat z nejmenované firmy. Situace ve firmě nejvíce vystihuje nastavení pro simulaci politiky zaměřené na výsledky PM R1, která je uvedena v předchozí kapitole v Tabulce 3 a ta je dále upravována.

Pro jednodušší popis bude v práci pod zkratkou „Příklad S“ popisováno nastavení modelu výše uvedené studie a pod zkratkou „Příklad M“ nastavení modelu podle dat z reálné firmy.

Největší rozdíl je v konečném čase projektu, jelikož se v příkladu M nejedná o příliš rozsáhlý projekt. Studie v předchozí kapitole popisovala projekt trvající 500 týdnů odpovídající zhruba 9 rokům. Čas musel být zkrácen na čtvrtinu na 125 týdnů, tedy něco málo přes 2 roky. Dalšími proměnnými, které bylo nutné změnit, jsou hlavně časové proměnné a počty osob v projektu. Všechny změny v nastavení modelu shrnuje Tabulka 4.

Tabulka 4 - Porovnání nastavení modelu PM politiky a mého příkladu

Proměnná	Jednotka	Příklad S	Příklad M
Plánovaný konec projektu	Týdny	500	125
Průměrná doba na předělání jednoho úkolu	Týdny	2	1
Interval komunikace	Týdny	4	3
Pracovní doba	Hodiny/Týden	44	37,5
Požadovaný čas školení	Hodiny	4*44	2*37,5
Počet lidí na jedno školení	Osoby	5	3
Počet koncových uživatelů	Osoby	100	36
Počet členů projektového týmu	Osoby	8	9
Míra změny procesů v průběhu projektu	Bezrozměrná	0	0,1
Produktivita	Procenta	80	70

Zdroj: vlastní zpracování

Jak bylo výše řečeno, nejedná se o tak rozsáhlý projekt jako v příkladu S, proto je průměrná doba na předělání jednoho úkolu o polovinu kratší. Zprostředkující firma pružně reagovala na požadované změny. I interval komunikace mezi zprostředkující firmou a projektovým týmem byl o týden kratší. Pracovní doba je příkladu M pouze 7,5h denně, takže oproti příkladu S mají v týdnu méně času. Počet koncových uživatelů v příkladu M je téměř třetinový oproti příkladu S a vzhledem k tomu, že na jednotlivých oddělení firmy příkladu M nepracuje více jak 5 osob, je možné najednou proškolit pouze 3 osoby.

V průběhu implementace bylo nutné provést pár změn ve firemních procesech. Jednalo se hlavně o využití identifikačního atributu, který doposud byl používán jen pro kontrolní účely. Nyní slouží jako jeden z hlavních identifikátorů materiálu. Z toho důvodu je proměnná „Míra změn v procesech firmy“ nastavena na 10 %. Tato proměnná má jednotku v původním názvu „Dmnl (dimensionless)“, tedy bezrozměrná. Vzhledem k povaze proměnné je možné ji považovat za procenta.

Produktivita projektového týmu je měřena mírou únavy projektového týmu. Únava snižuje výkonnost projektového týmu a ten pak může dělat chyby nebo vlivem přepracování může docházet k nedorozuměním mezi členy týmu, a tím se také prodlouží konečný čas projektu. V příkladu M je produktivita ještě snížena o 10 %, protože často docházelo ke zmíněným nedorozuměním v projektovém týmu. Nejvíce nedorozumění vznikala mezi skladovými

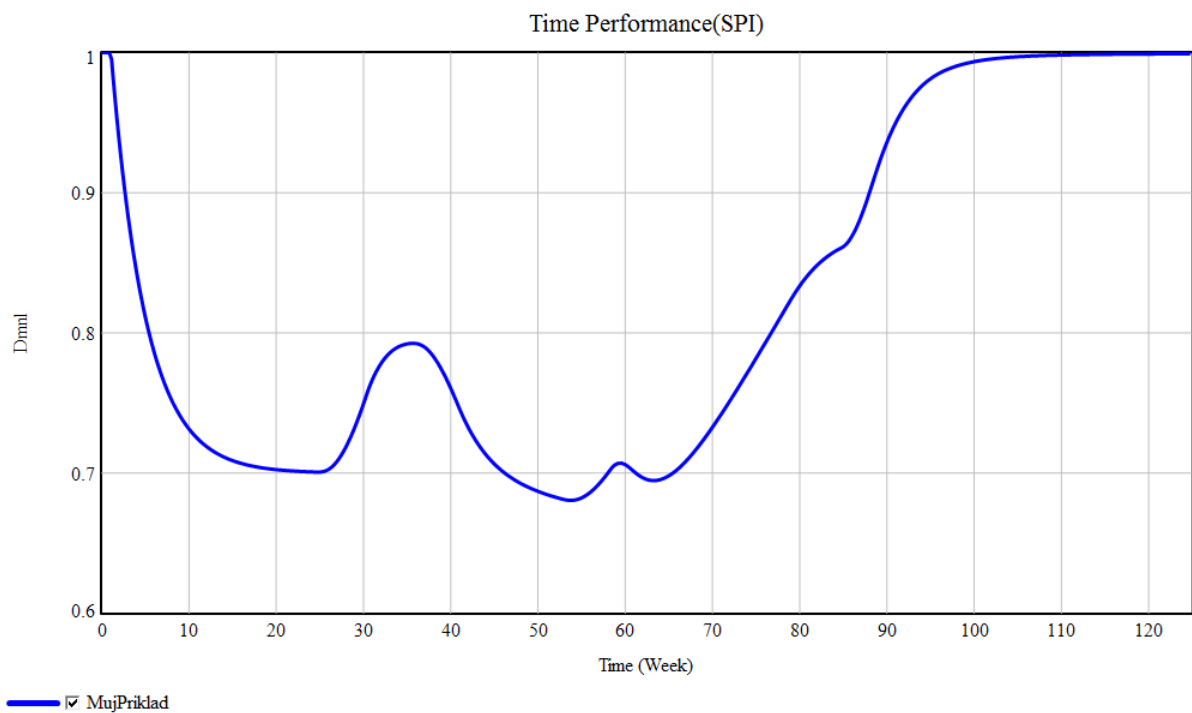
odborníky a IT odborníky, kde by byl potřeba nějaký překladatel, například systémový analytik.

Další nastavení příkladu M odpovídají kombinaci politik PM R1 a BPR R1. Znamená to, že bylo využito konzultace s odborníky z oboru a interakce mezi projektovým týmem a vlastníky procesu nebyla dokonalá. V projektovém týmu byli členy zástupci z řad koncových uživatelů, ti mohli spolupracovat při změnách procesů, ovšem komunikace s ostatními koncovými uživateli nebyla dostatečná. Během procesu implementace probíhalo pár změn a dohromady dvakrát byl vznesen požadavek na úpravu obrazovek systému.

Kritický faktor přesčasy ve firmě nebyl upozorován. Doba školení koncových uživatelů a doba testování spolehlivosti se rovněž neshodovala s naplánovanými termíny, podobně jako ve zmíněných politikách. Školení bylo nutné opakovat, hlavně u skladových dělníků. Plánované testování systému se taktéž protáhlo. Systém byl testován manuálně zástupci IT oddělení, a to na konkrétních pracovních úlohách. Hlavní problémy se vyskytovaly při snaze integrovat nový systém se starým a při zadávání dat, která se buď ztrácela, anebo objevovala na nechtěných místech.

Výsledný výkonnostní ukazatel SPI je na Obrázku 24. Ukazatel se pohybuje v hodnotách 0 až 1, které se dají pokládat za procentuální vyjádření. Jak bylo řečeno výše, index SPI se rovná poměru aktuálního stavu projektu k požadovanému stavu. V průběhu implementace došlo ke dvěma výrazným snížením výkonnosti a to kolem 20. týdne a mezi 50. a 60. týdnem. Z hlediska vzorových chování systému lze průběh popsat jako přestřelení a zhroucení systému, následná snaha o růst, mírný pokles a ve výsledku exponenciální růst až k požadované hodnotě.

V další kapitole bude příklad M upravován a porovnán s cílem zjistit hlavní příčiny kolísání indexu SPI.



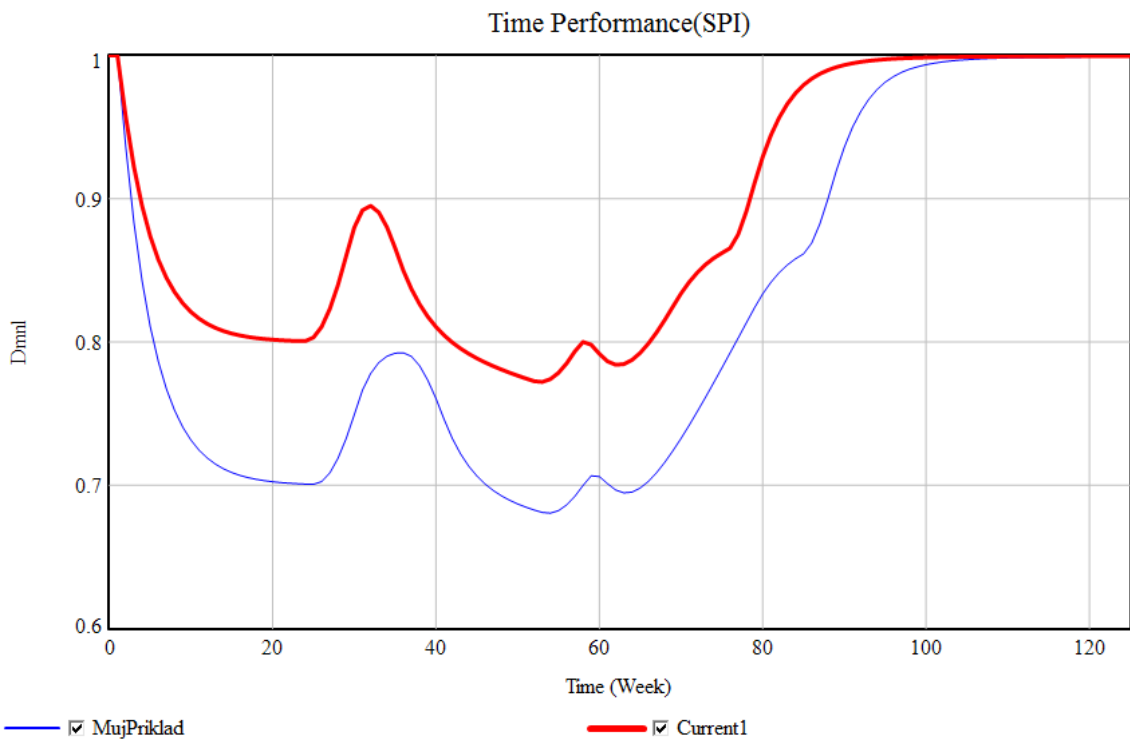
Obrázek 24 - Výsledky simulace příkladu M

Zdroj: vlastní zpracování

5.5 Porovnání simulací

V této části práce byly provedeny simulace s názvem „Current“ a „MujPriklad“.

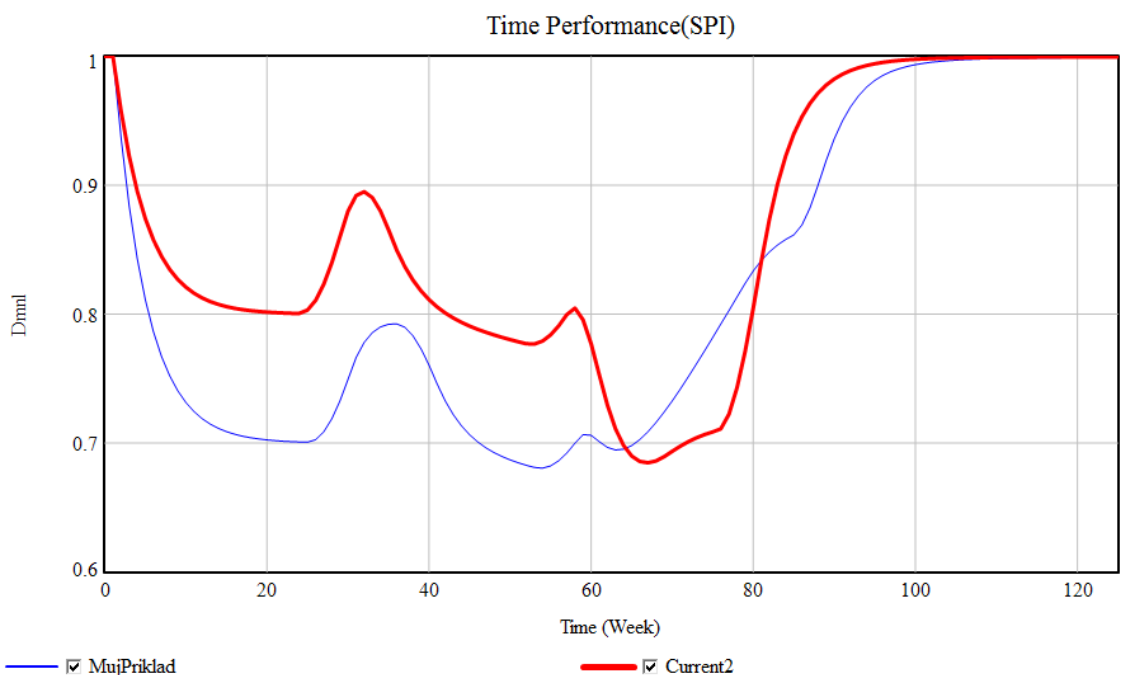
Jak by se dalo očekávat, proměnná pracovní doba má na index takový vliv, že čím delší je pracovní doba, tím rychleji je projekt dokončen. Zároveň je projektový tým schopen rychleji řešit případné problémy, proto je i výkonnost vyšší. Rovněž s rostoucím počtem členů projektového týmu je projekt dokončen dříve. Nejvíce s průběžnou výkonností hýbe produktivita projektového týmu, jak je vidět na Obrázku 25. Křivka „MujPriklad“ má produktivitu 70 %, zatímco křivka „Current1“ 80 %. Čím je produktivita vyšší, tím má index SPI hladší průběh.



Obrázek 25 - Změna produktivity projektového týmu

Zdroj: vlastní zpracování

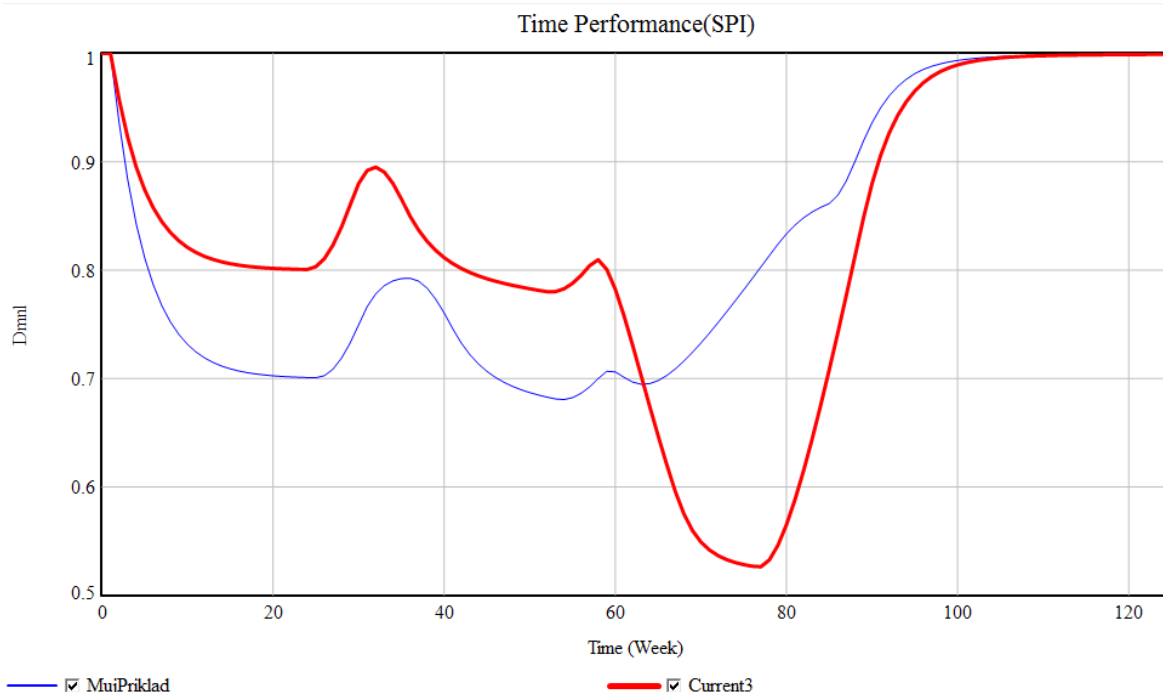
Výrazný pokles výkonnosti je způsoben počtem koncových uživatelů, který je vidět na Obrázku 26. Na konci projektu je naplánováno školení koncových uživatelů, a čím více uživatelů se musí proškolit, tím se snižuje výkonnost projektu. Modrá křivka „MujPriklad“ je nastavena na 36 koncových uživatelů, červená „Current2“ jich má 100.



Obrázek 26 - Změna počtu koncových uživatelů

Zdroj: vlastní zpracování

Dalším faktorem snižujícím výkonnost konečné fáze projektu je požadovaná doba finálního testování spolehlivosti systému. Obrázek 27 ukazuje červenou křivku „Current3“ s požadovanou dobou 4krát 44 hodin odpovídající čtyřem plným týdnům z příkladu S, modrá křivka „MujPříklad“ ukazuje 2krát 37,5 hodiny odpovídající dvěma plným týdnům testování jako v příkladu M.

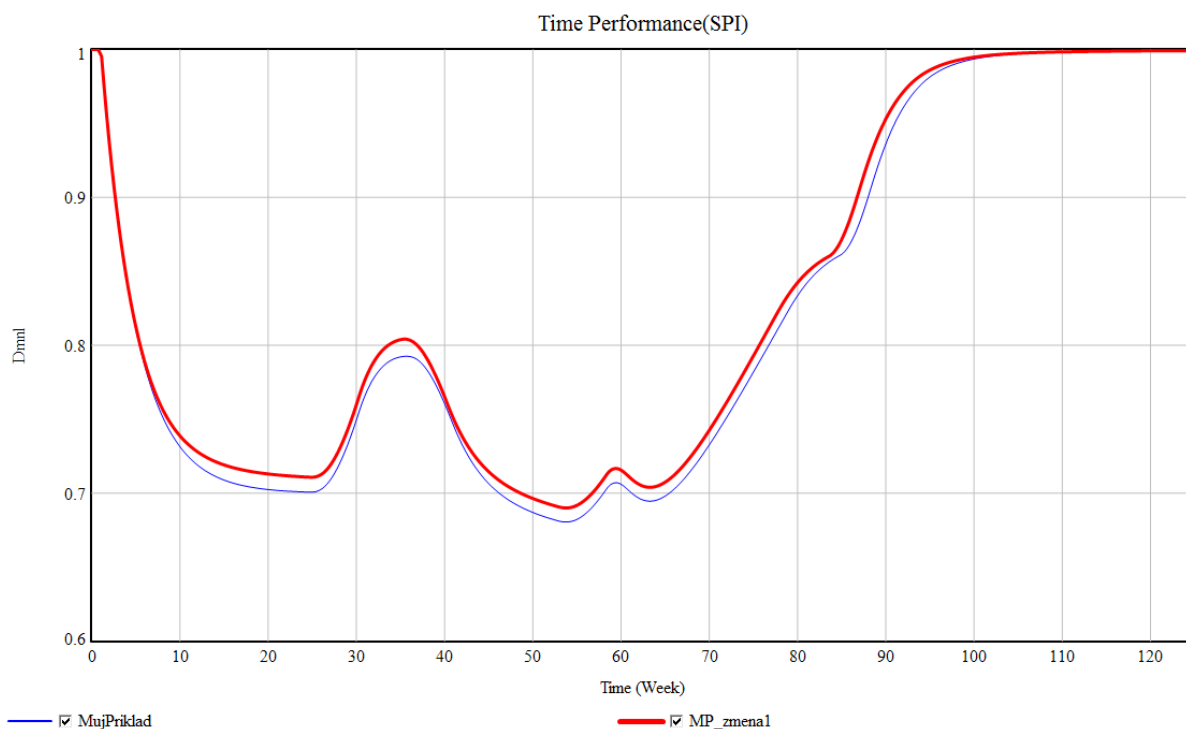


Obrázek 27 - Změna požadované doby testování spolehlivosti systému

Zdroj: vlastní zpracování

5.6 Zohlednění kritických faktorů

V minulé podkapitole byla na příkladech vysvětlena kolísající výkonnost projektu. Tato podkapitola zohlední tři důležité kritické faktory, uvedené ve výsledcích studie výše. Příklad M byl nastaven tak, že se přesčasy nevyužívají a ani školení, ani testování není splněno v požadované době.

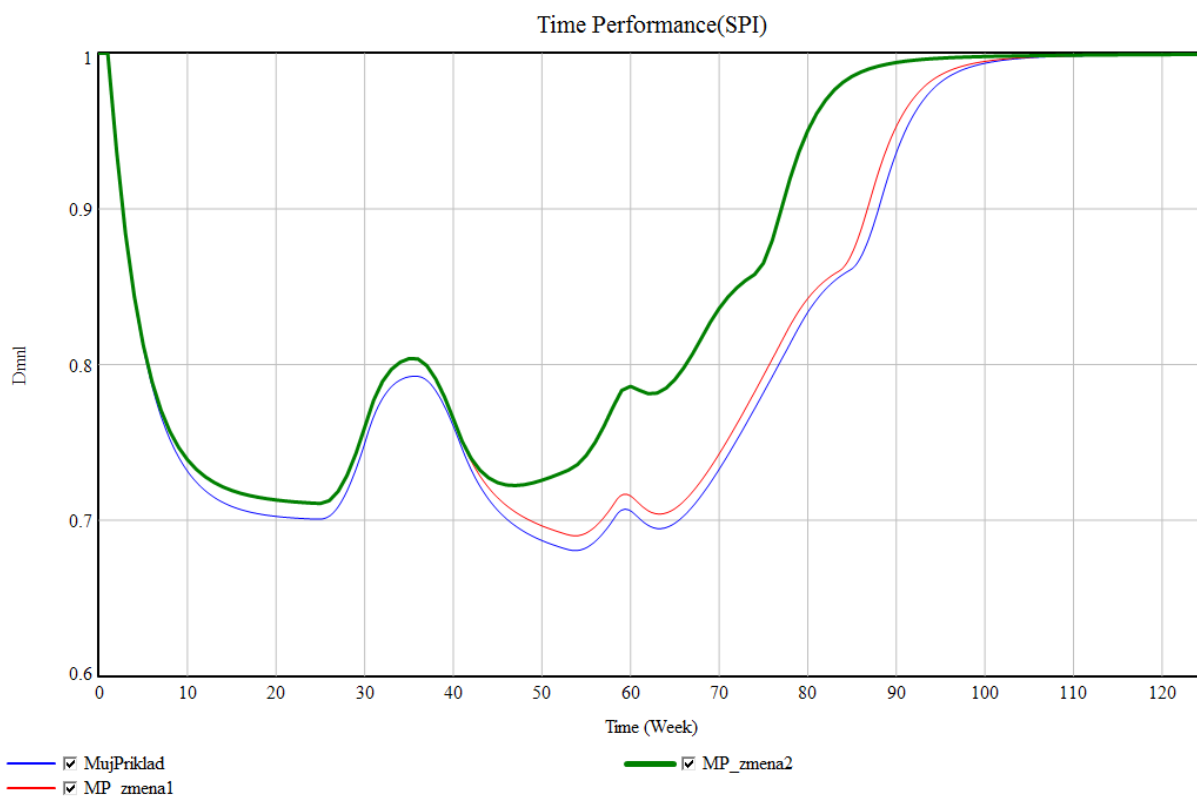


Obrázek 28 - Změna výkonnosti po zavedení předčasů

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 28 ukazuje situaci, jak by se zlepšila výkonnost projektu v Příkladu M, pokud by projektový tým pracoval s přesčasy. Modrou křivkou je označen příklad M jako „MujPriklad“ a červenou křivkou má příklad M, označený jako „MP_zmena1“ po zavedení přesčasové politiky. Na grafu je vidět, že by přesčasy mírně zlepšily výkonnost projektu, avšak ve výsledku žádné velké změny nenastanou.

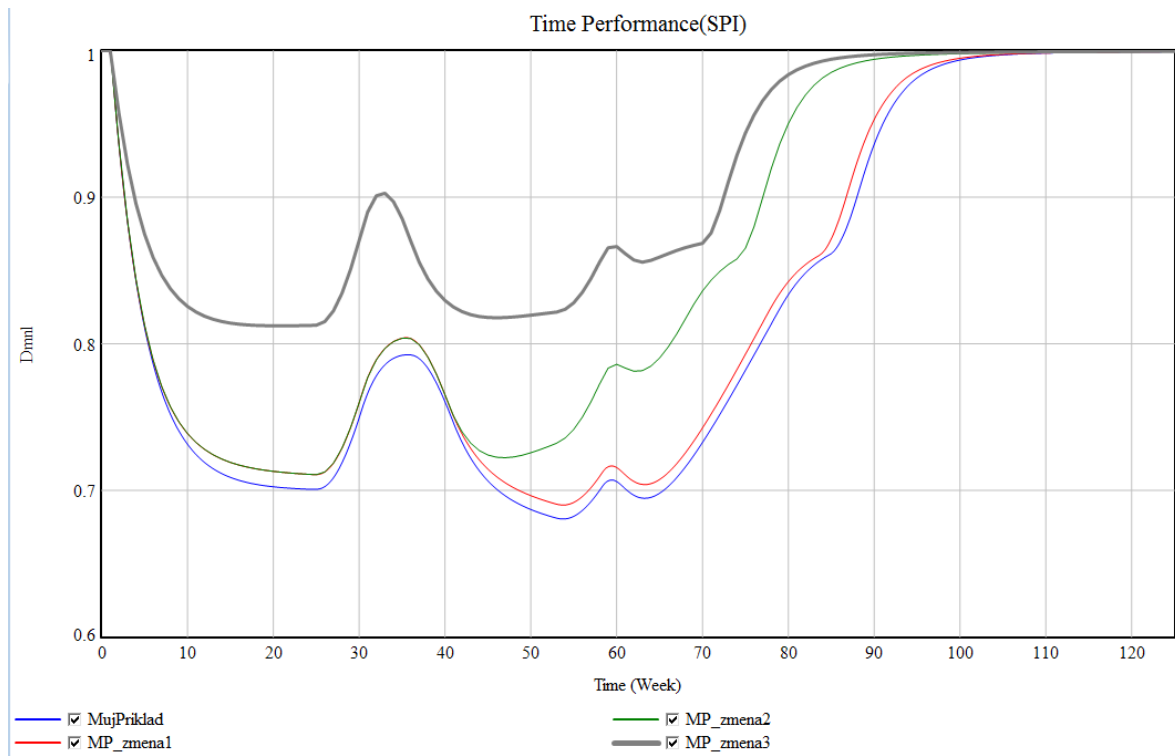
Na Obrázku 29 je vidět předchozí situace, ke které přibyla zelená křivka s názvem „MP_zmena2“ zobrazující situaci, kdy se v projektu shodují požadované doby školení uživatelů a testování systému se skutečnou dobou. Pokud by tedy skutečný průběh projektu byl stejný jako plánovaný, výkonnost projektu by byla vyšší. Výrazné zlepšení a zároveň ušetření času je zjevné ke konci projektu. Zatímco modrá a červená křivka ukazují konec projektu asi ve 110. týdnu, zelená se k němu dostane dříve, zhruba kolem 100. týdne.



Obrázek 29 - Změna výkonnosti při dodržení požadované doby školení a testování

Zdroj: vlastní zpracování

Posledním doporučením pro zlepšení výkonnosti projektu je zaměření se na produktivitu projektového týmu. V předchozí podkapitole je popsáno, čím je produktivita týmu ovlivněna, a to zejména únavou týmu. Opatřením proti únavě mohou být podle studie [43] podpora dodavatele produktu, konzultace s odborníky a důraz je kladen také na komunikaci. Zapojení koncových uživatelů do diskuzí a umožnit jim navrhnout vlastní řešení problému by týmu mohlo pomoci při řešení větších problémů, u kterých se projekt dočasně pozastavil. Obrázek 30 vykresluje průběh projektu předchozích návrhů, a navíc v něm přibyla šedá křivka s názvem „MP_zmena3“. Šedá křivka udává zvýšení produktivity projektového týmu o 10 % dosaženého například častější konzultací s odborníky.



Obrázek 30 - Změna výkonnosti po zvýšení produktivity o 10%

Zdroj: vlastní zpracování

Změna produktivity na graf ukazuje celkové zlepšení průběhu projektu s výrazně menším kolísáním a hladkým koncem. Výkonnost projektu neklesne pod 80 % a v podstatě od 90. týdne je projekt dokončen.

ZÁVĚR

Cílem práce bylo porovnat modely systémové dynamiky využitých pro simulaci procesu implementace informačního systému, výběr jednoho z modelů a ověření jeho použitelnosti na případové studii.

Nejprve byla provedena rešerše studií týkajících se implementace informačního systému z minulých konferencí ze stránek mezinárodní neziskové organizace System Dynamics Society. Bylo nalezeno 13 prací, z nichž se čtyři práce přímo zabývají implementací IS. V dalších studiích je zavádění IS zmíněno, avšak z jiných úhlů, například modely úspěšnosti, modely procesní zralosti. Vybraná konkrétní práce popisuje implementaci z hlediska nutnosti provedení reengineeringu, customizace, dále z hlediska zavedení přesčasů projektového týmu, provedení testování systému a zaškolení koncových uživatelů. Tyto a další aspekty autoři práce popsali jako kritické faktory úspěchu. Práce zahrnovala použitelný podpůrný model v SW Vensim, ve kterém mohly být simulovány reálné hodnoty z vybrané firmy.

Model byl použit pro situaci ve skladu vybrané firmy, ve které probíhal projekt implementace čteček čárových kódů, následná konfigurace s firemní databází a integrace s firemním informačním systémem. Výsledný průběh výkonnostního indexu SPI byl vysvětlen pomocí porovnáním s výsledky vybrané studie.

Pro nepřiliš uspokojivé výsledky výkonnostního ukazatele skladového projektu byly do dalších simulací postupně začleněny kritické faktory: přesčasy, testování systému, školení uživatelů a produktivita projektového týmu. Cílem začlenění těchto kritických faktorů je zdůraznit jejich důležitost. V závěru lze konstatovat, že při takovémto druhu projektu je zejména důležitá komunikace všech zúčastněných stran, pomocí níž se správně a přesně specifikují potřebné požadavky na projekt. Zohlednění modelovaných kritických faktorů z této práce může firmám v projektech implementace IS ušetřit značné množství času a finančních i lidských zdrojů.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] VRANA, Ivan a Karel RICHTA. Zásady a postupy zavádění podnikových informačních systémů: praktická příručka pro podnikové manažery. Praha: Grada, 2005, 187 s. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1103-6.
- [2] ŘEPA, Václav. Analýza a návrh informačních systémů. Vyd. 1. Praha: Ekopress, 1999, 403 s. ISBN 80-86119-13-0
- [3] MILDEOVÁ, Stanislava a Viktor VOJTKO. Systémová dynamika. Vyd. 2., přeprac. V Praze: Oeconomica, 2008, 150 s. ISBN 978-80-245-1448-2.
- [4] MILDEOVÁ, Stanislava. Systémová dynamika: tvorba modelu. Praha: Oeconomica, 2011, 150 s. ISBN 978-80-245-1842-8.
- [5] FORRESTER, J. W. Industrial dynamics. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, 1961, 464 s.
- [6] CONOLLY, Thomas, Carolyn E BEGG a Richard HOLOWCZAK. Mistrovství - databáze: profesionální průvodce tvorbou efektivních databází. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009, 584 s. ISBN 978-80-251-2328-7.
- [7] BPR – Business Process Reengineering. Fakulta informatiky Masarykovy univerzity [online]. Brno: Masarykova univerzita, c1997 [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <https://www.fi.muni.cz/~smid/mis-bpr.htm>
- [8] Business Process Reengineering. Univerzitní informační systém Mendelu [online]. Brno: Mendelova Univerzita v Brně, [2000] [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=18354
- [9] Business Process Reengineering. Consultus [online]. Croatia: dDesign, c2017 [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <http://consultus.hr/business-process-reengineering/>
- [10] ŠMÍD, Vladimír. Životní cyklus informačního systému. Fakulta informatiky Masarykovy univerzity [online]. Brno: Masarykova univerzita, c1997 [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <https://www.fi.muni.cz/~smid/mis-zivcyk.htm>
- [11] PŮTA, T. Customizace aplikačních produktů. MBI - Management Byznys Informatiky [online]. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, [2014] [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <https://mbi.vse.cz/public/cs/obj/FACTOR-178>
- [12] VLÁŠEK, Jaroslav. Implementace ERP s vysokou mírou customizace. ALTEC a. s. [online]. Dvůr Králové nad Labem: Altec, c2016 [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <http://www.altec.cz/implementace-erp-s-vysokou-mirou-customizace/>

- [13] Customizace. Marketing, propagace [online]. 2015 [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <http://www.marke.cz/customizace/>
- [14] CSF (Critical Success Factors) Kritické faktory úspěchu. Sociální síť pro business [online]. Plzeň: MANAGEMENTMANIA.COM, c2011-2016, 24.07.2015 [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/kriticke-faktory-uspechu>
- [15] BENDA, Miroslav. Úspěšná implementace ERP systému nezávislým pohledem. IT SYSTEMS [online]. 2018, 2018(4) [cit. 2018-10-24]. ISSN 1802-615X. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/erp/uspesna-implementace-erp-systemu-nezavislym-pohledem.htm>
- [16] Snider, Brent, Silveira, Giovani J.C. da a Balakrishnan, Jaydeep. 2008. ERP implementation at SMEs: analysis of five Canadian cases. Calgary : Haskayne School of Business, University of Calgary, 2008. [16]
- [17] Nejlepší praxe (Best Practice). In: Sociální síť pro business [online]. Plzeň: MANAGEMENTMANIA.COM, c2011-2016, 31.08.2015 [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/nejlepsi-praxe-best-practice>
- [18] Co (ne)lze od ITIL® očekávat. In: Odborné informace o best practices a rozsáhlá nabídka akreditovaných kurzů a školení [online]. Bratislava: OMNICOM, c2008-2018 [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <https://www.bestpractice.cz/cs/Best-practice/-ITSM-ITIL/-Co-nelze-od-ITIL-ocekavat.alej>
- [19] KRUBNER, Luboš. Než začnete implementovat ERP systém. IT SYSTEMS [online]. 2013, 2013(9) [cit. 2018-10-24]. ISSN 1802-615X. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/clanky/nez-zacnete-implementovat-erp-system.htm>
- [20] BINDER, Zdeněk. Jak dobře zavést a převzít nový informační systém. IT SYSTEMS [online]. 2013, 2013 [cit. 2018-10-24]. ISSN 1802-615X. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/erp/jak-dobre-zavest-a-prevzit-novy-informacni-system.htm>
- [21] ŠIROKÝ, Jaromír. Informační systémy: Úvod. In: Vysoká škola Báňská: Technická univerzita Ostrava [online]. Ostrava: Technická univerzita Ostrava, 2018 [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: http://homen.vsb.cz/~s1i95/isvdas/is/is_uvod.htm
- [22] ZELINKA, Bořek. Testování softwaru [online]. Praha, 2013 [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: http://d3s.mff.cuni.cz/teaching/commercial_workshops/previous/1213/zelinka-

- zajisteni_kvality_softwarovych_produkту.pdf. Přednáška. Karlova univerzita, Matematicko-fyzikální fakulta. [22]
- [23] FURPS. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/FURPS>
- [24] KRUBNER, Luboš. Implementace ERP systému – ostrý provoz. IT SYSTEMS [online]. 2013, 2013 [cit. 2018-10-24]. ISSN 1802-615X. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/erp/implementace-erp-systemu-ostry-provoz.htm>
- [25] MILDEOVÁ, Stanislava. Systémová dynamika: disciplína pro zkoumání komplexních měkkých systémů. Acta Informatica Pragensia [online]. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 2013, 2013(2), 112-121 [cit. 2018-10-24]. ISSN 1805-4951. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/026c/a6fdaae9708d2ea7e9d55c9c0f1015933b0c.pdf>
- [26] Systémová dynamika a systémové myšlení. In: Proverbs [online]. Praha: Proverbs, 2011 [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <https://proverbs.webnode.cz/systemove-mysleni/systemova-dynamika/>
- [27] HARALDSSON, Hördur. Introduction to Systems and Causal Loop Diagrams [online]. Sweden, 2000 [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: http://dev.crs.org.pl:4444/rid=1244140954250_1167059429_1461/Introduction%20to%20Systems%20and%20Causal%20Loop%20Diagrams.pdf. Course. Lund Universtiy.
- [28] Vensim® PLE: User's Guide. 4. USA: Ventana Systems, c1988-1999.
- [29] BRAUN, William. The System Archetypes. In: University at Albany: State University of New York [online]. New York: University at Albany, c2018, 27. 2. 2002 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: https://www.albany.edu/faculty/gpr/PAD724/724WebArticles/sys_archetypes.pdf
- [30] Přesun břemene. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 12. 10. 2017 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99esun_b%C5%99emene [30]
- [31] FRYLING, Meg. ERP Implementation Dynamics. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS, c2018, 2005 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2005/proceed/papers/FRYLI144.pdf>
- [32] SANTOS, Javier, Nicolás SERRANO a Jose Mari SARRIEGI. Dynamic aspects of an ERP implementation project. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS,

- c2018, 2005 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2005/proceed/papers/SANTO219.pdf>
- [33] WANG, Wei-Tsong a Chao-Yueh LIU. The Application of the Technology Acceptance Model: A New Way to Evaluate Information System Success. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS, c2018, 2005 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2005/proceed/papers/WANG224.pdf>
- [34] GOMEZ-QUINTERO, Juliana a Laura GUZMAN-ABELLO. Right timing: Unseen delays and stocks in implementation of transport systems. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS, c2018, 2013 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2013/proceed/papers/P1365.pdf>
- [35] SARRIEGI, Jose M., Javier SANTOS, Jose M. TORRES, David IMIZCOZ a Angel L. PLANDOLIT. Modeling Security Management of Information Systems: Analysis of a Ongoing Practical Case. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS, c2018, 2006 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2006/proceed/papers/SARRI206.pdf>
- [36] KANUNGO, Shivraj. Understanding the dynamics of information system use. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS, c2018, 2003 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2003/proceed/PAPERS/190.pdf>
- [37] FRYLING, Meg. The Dynamics of ERP Success. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS, c2018, 2007 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2007/proceed/papers/FRYLI113.pdf>
- [38] HEIJKOOP, Gerrit a Scott CUNNINGHAM. Using System Dynamics for Modeling Benefit Realization in the Adoption of New Business Software. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS, c2018, 2007 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2007/proceed/papers/CUNNI518.pdf>
- [39] ARAUJO, Ewandro, Luc CASSIVI, Martin CLOUTIER a Elie ELIA. Improving the Software Development Process: A Dynamic Model Using the Capacity Maturity Model. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS, c2018, 2007 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2007/proceed/papers/CLOUT363.pdf>

- [40] ROSENBERG, Zuzana, Marlen C. JURISCH, Michael SCHERMANN a Helmut KRCMAR. Using Case Survey Methodology to Extract Variables and Causal Links: An Example from Studying Business Process Change. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS, c2018, 2017 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2014/proceed/papers/P1189.pdf>
- [41] GRASL, Oliver. Business Model Analysis: A Multi-Method Approach. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS, c2018, 2008 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2008/proceed/papers/GRASL405.pdf>
- [42] WILLIAMS, Ddembe. Towards A System Dynamics Theory Of Requirements Engineering Process. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS, c2018, 2001 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2001/papers/Williams_1.pdf
- [43] CYRUS, Kaveh M., Davide ALOINI a Samira KARIMZADEH. How to disable mortal loops of ERP implementation: A System Dynamics analysis. In: System Dynamics Society [online]. New York: SDS, c2018, 2015 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.systemdynamics.org/assets/conferences/2015/proceed/papers/P1095.pdf>
- [44] HAMMER, M., CHAMPY, J. Reengineering - radikální proměna firmy: manifest revoluce v podnikání. 3. vyd. Praha : Management Press, 2000. s. 37. [44]
- [45] ŠOLC, David. Čtyři fáze digitální transformace výrobního podniku. IT SYSTEMS [online]. 2018, 2018(4) [cit. 2018-10-24]. ISSN 1802-615X. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/ctyri-faze-digitalni-transformace-vyrobniho-podniku.htm>
- [46] STŘELKA, Jaroslav. Jak začít s digitalizací výroby?. IT SYSTEMS [online]. 2018, 2018(6) [cit. 2018-10-24]. ISSN 1802-615X. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/jak-zacit-s-digitalizaci-vyroby.htm>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha Model dynamiky implementace informačního systému v SW Vensim

Příloha – Model dynamiky implementace informačního systému v SW Vensim

