



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

## ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

# NÁVRH A IMPLEMENTACE SOFTWAREVÉ APLIKACE VE FIREMNÍM PROSTŘEDÍ

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A SOFTWARE APPLICATION IN CORPORATE ENVIRONMENT

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Marek Minda

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.

BRNO 2019

# Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav informatiky
Student:	<b>Bc. Marek Minda</b>
Studijní program:	Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor:	Informační management
Vedoucí práce:	<b>Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.</b>
Akademický rok:	2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

## **Návrh a implementace softwarové aplikace ve firemním prostředí**

### **Charakteristika problematiky úkolu:**

Úvod  
Vymezení problému a cíle práce  
Teoretická východiska práce  
Analýza problému a současné situace  
Vlastní návrh řešení, přínos práce  
Závěr  
Seznam použité literatury

### **Cíle, kterých má být dosaženo:**

Vymezení řešeného problému a jeho teoretický rozbor. Analýza současného stavu v dané firmě. Návrh řešení s ohledem na nedostatky aktuálního stavu a požadavků firmy. Implementace požadované aplikace a její nasazení do firemního prostředí. Zhodnocení přínosu aplikace.

### **Základní literární prameny:**

GARGENTA, M. Learning Android. Sebastopol, Calif.: O'Reilly, 2011. 245 s. ISBN 14-493-9050-1.

LEE, W. M. Beginning Android application development. Indianapolis, IN: Wiley Pub., 2011. 428 s. ISBN 978-111-8087-800.

MARTIŠEK, D. Algoritmizace a programování v Delphi. Brno: Littera, 2007. 230 s. ISBN 978-8-85763-37-9.

UJBÁNYAI, M. Programujeme pro Android. Praha: Grada, 2012. 187 s. ISBN 978-80-247-3995-3.

VELTE, A., T. VELTE a R. ELSENPETER. Cloud Computing: praktický průvodce. Brno: Computer Press, 2011. 344 s. ISBN 978-80-251-3333-0.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně dne 28.2.2019

L. S.

---

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.  
ředitel

---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
děkan

## **ABSTRAKT**

Diplomová práca sa zaoberá návrhom, implementáciou a nasadením systému na riadenie dokumentov v spoločnosti Xterway, a.s. Práca je rozdelená na tri časti. V prvej časti práce sú popísané teoretické východiská použité na realizáciu práce. Druhá časť analyzuje súčasný stav spoločnosti a jej aktuálneho informačného systému. Posledná časť sa venuje samotnej realizácii nového systému s následným zhodnotením dosiahnutých výsledkov. Nový systém by mal zjednodušiť prácu zamestnancom a znížiť náklady potrebné na údržbu.

## **KLÚČOVÉ SLOVÁ**

Informačný systém, DMS, Java, SWOT, SLEPT, HOS

## **ABSTRACT**

This diploma thesis is focused to design, implementation and deployment of a Document Management System in company Xterway, a.s. Thesis is divided into four parts. The first part contains theoretical background necessary for realization. Analysis of current state of the company and its information system is provided in the second part. The last part is dedicated to realization itself followed by an assessment of the achieved results. The new system should simplify work for employees and reduce maintenance costs.

## **KEYWORDS**

Information system, DMS, Java, SWOT, SLEPT, HOS

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA**

MINDA, Marek. *Návrh a implementace softwarové aplikace ve firemním prostředí* [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/118394>. Diplomová práca. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedúci práce Petr Dydowicz.

## ČESTNÉ PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že predložená diplomová práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne.  
Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som vo svojej práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

Brno .....

.....

podpis autora

## POĎAKOVANIE

Rád by som poďakoval vedúcemu diplomovej práce, pánovi Ing. Petrovi Dydowiczovi, Ph.D. za odborné vedenie, konzultáciu a trpezlivosť pri realizácii práce.

Brno .....

.....

podpis autora

# Obsah

Úvod	10
<b>1 Vymedzenie problému a ciele práce</b>	<b>11</b>
1.1 Vymedzenie problému práce . . . . .	11
1.2 Ciele práce . . . . .	11
<b>2 Teoretické východiská práce</b>	<b>12</b>
2.1 Základné pojmy . . . . .	12
2.1.1 Dáta . . . . .	12
2.1.2 Informácia . . . . .	12
2.1.3 Informačný systém . . . . .	13
2.1.4 Klasifikácia informačných systémov . . . . .	14
2.1.5 Document Management System . . . . .	15
2.2 Analytické nástroje . . . . .	16
2.2.1 Metóda 7S . . . . .	16
2.2.2 Metóda SLEPT . . . . .	17
2.2.3 Porterov model konkurenčného prostredia . . . . .	18
2.2.4 Metóda HOS . . . . .	18
2.2.5 Metóda SWOT . . . . .	19
2.3 Implementačné technológie . . . . .	19
2.3.1 Metóda PERT . . . . .	20
2.3.2 Manažment procesov . . . . .	20
2.3.3 Cyklus BPM . . . . .	21
2.3.4 Business Process Model and Notation . . . . .	23
2.3.5 Java . . . . .	24
<b>3 Analýza súčasného stavu</b>	<b>26</b>
3.1 Predstavenie spoločnosti . . . . .	26
3.1.1 Organizačná štruktúra . . . . .	26
3.2 Vnútro-firemné procesy . . . . .	27

3.2.1	Schvaľovanie v'ydavkov zamestnanca . . . . .	28
3.2.2	Schvaľovanie služobn'ych ciest . . . . .	31
3.2.3	Schvaľovanie intern'ych objedn'avok . . . . .	32
3.2.4	Aktu'alna implement'acia schvaľovac'ich procesov . . . . .	34
3.2.5	Pr'iklad použit'ia aktu'álneho syst'emu v schvaľovacom procese . . . . .	34
3.3	Anal'ýza s'ucasného riešenia met'odou HOS . . . . .	37
3.4	Anal'ýza SLEPT . . . . .	40
3.5	Porterov model konkuren'čného prostredia . . . . .	42
3.6	Anal'ýza 7S . . . . .	43
3.7	Anal'ýza SWOT . . . . .	45
3.8	Z'áver . . . . .	46
<b>4</b>	<b>N'avrh riešenia a implement'acia</b>	<b>47</b>
4.1	Požiadavky na nové riešenie . . . . .	47
4.2	V'ýber implementovaného riešenia . . . . .	49
4.3	Predstavenie zvoleného syst'emu . . . . .	50
4.4	N'avrh riešenia . . . . .	51
4.4.1	HW požiadavky . . . . .	52
4.4.2	SW požiadavky . . . . .	52
4.4.3	HW a SW Konfigur'acia . . . . .	52
4.4.4	Konfigur'acia aplik'acie . . . . .	53
4.5	Implement'acia schvaľovac'ich procesov . . . . .	57
4.6	Implement'acia komunika'čného rozhrania . . . . .	60
4.6.1	Realiz'acia formul'arov . . . . .	61
4.6.2	Grafick'ý n'avrh . . . . .	61
4.6.3	Logika vytv'arania z'aznamu . . . . .	62
4.6.4	Logika notifik'aci' . . . . .	66
4.6.5	Odhad pr'acnosti riešenia . . . . .	66
4.7	V'ýsledky implement'acie . . . . .	69
4.7.1	Žiadosti o služobn'ú cestu . . . . .	69
4.7.2	V'ydavky zamestnanca . . . . .	70
4.7.3	Interné objedn'avky . . . . .	71

4.8	Zhodnotenie výsledkov . . . . .	71
4.8.1	Náklady na implementáciu . . . . .	71
4.8.2	Časová úspora práce so systémom . . . . .	74
<b>5</b>	<b>Záver</b>	<b>75</b>
	<b>Literatúra</b>	<b>76</b>

# Úvod

V odvetví informačných technológií, ktoré sú veľmi dynamickým prostredím je nutné neustále prispôsobovať sa najnovším trendom za účelom udržania si konkurencieschopnosti na trhu. Nové, malé spoločnosti, startupy, majú tú výhodu, že hneď od ich založenia môžu použiť najnovšie použité technológie. Čím dlhšie je spoločnosť na trhu a čím väčšia je spoločnosť, tým zložitejšie je implementovať zmeny a zvyšujú sa aj riziká vyplývajúce z týchto zmien.

Témou tejto diplomovej práce je návrh, implementácia a nasadenie systému pre riadenie dokumentov v spoločnosti Xterway, a.s. Súčasťou tohto systému je aj implementovanie vnútro-firemných schvalovacích procesov. Práca je rozdelená na tri časti. V prvej časti práce sú definované základné pojmy použité v práci a sú tu tiež popísané teoretické východiská použité na realizáciu práce. Druhá časť sa venuje predstaveniu predmetnej spoločnosti, analýze jej súčasného stavu a jej aktuálneho informačného systému použitím patričných metód. Posledná časť popisuje samotnú realizáciu nového systému s následným zhodnotením dosiahnutých výsledkov. Nový systém by mal zjednodušiť prácu zamestnancom a znížiť náklady potrebné na údržbu. V prípade pozitívneho výsledku je v budúcnosti možné poskytnúť tento systém aj klientom spoločnosti ako vlastný produkt.

# 1 Vymedzenie problému a ciele práce

V tejto časti práce je definovaný problém, ktorým sa práca zaoberá, jeho kľúčové aspekty a dôvod pre požadované zmeny. Na základe týchto informácií sú následne špecifikované ciele práce.

## 1.1 Vymedzenie problému práce

Informačný systém v predmetnej spoločnosti je už zastaralý, práca s ním je problémová a náklady na jeho údržbu sú dlhodobu neudržateľné. Spoločnosť sa teda rozhodla pre nahradenie informačného systému novým riešením. Predstavenie spoločnosti je súčasťou analytickej časti práce. V rámci informačného systému je práca zameraná na jednu jeho zložku, konkrétne systém na správu dokumentov DMS (z angl. Document Management System). DMS je základom pre archiváciu interných dokumentov a riadený prístup zamestnancom firmy k nim. DMS poskytuje aj možnosť implementácie vnútro-firmných schvaľovacích procesov súvisiacich s uloženými dokumentami a je teda nevyhnutnou súčasťou pre bezproblémový chod spoločnosti.

## 1.2 Ciele práce

Problém vymedzený v predchádzajúcej časti je podkladom pre definovanie cieľov práce. Cieľom tejto práce je analýza, návrh, implementácia a nasadenie nového informačného systému vo firemnom prostredí - konkrétne jeho časti na spracovanie dokumentov, DMS. Nové riešenie eliminuje nedostatky súčasného riešenia s ohľadom predovšetkým na ekonomické aspekty a jednoduchosť používania. Súčasťou práce sú teoretické východiská na základe ktorých je uskutočnená analýza súčasného stavu aj samotná realizácia riešenia. Posledným cieľom práce je zhodnotiť dosiahnuté výsledky po nasadení nového riešenia, so zameraním na ekonomické kritériá. Dosiahnuté výsledky budú porovnané so starým systémom.

## 2 Teoretické východiská práce

V tejto časti sú definované znalosti nutné k realizácii práce, konkrétne jej analytickej a implementačnej časti. V úvode sú špecifikované základné pojmy, história a praktiky problematiky informačných systémov. Ďalšia časť podrobne vysvetľuje metódy a nástroje použité v analýze súčasného stavu a analýze aktuálne používaného informačného systému. kapitola teoretické východiská uzatvára popis vybraných technológií použitých na realizáciu práce.

### 2.1 Základné pojmy

V tejto časti sú definované jednotlivé pojmy používané v práci.

#### 2.1.1 Dáta

Dáta sú „akékoľvek vyjadrenie (reprezentácia) skutočnosti, schopné prenosu, interpretácie, či spracovania. Účelom dát je prenášať a ďalej spracovávať odraz skutočnosti. Sú to akékoľvek zaznamenané poznatky či fakty.”[1] Existencia dát je teda základným predpokladom pre potrebu a budovanie informačných systémov a teda aj celého odvetvia informačných technológií. Z pohľadu informačného systému sú dáta neodmysliteľným prvkom podnikového informačného systému. Sú nositeľmi zaznamenaných skutočností súvisiacich s aktivitou podniku a zároveň sú schopné prenosu, interpretácie a spracovania.[2]

#### 2.1.2 Informácia

Informácia je „statická pravdepodobnosť výskytu signálu či znaku, ktorý odstraňuje apriornú neznalosť príjemcu. Čím menšia je pravdepodobnosť výskytu daného znaku, tým väčšiu má informácia hodnotu pre svojho príjemcu.”[2] Takto exaktne definoval informáciu Claude Shannon v 40. rokoch minulého storočia, no z hľadiska modernej podnikovej informatiky je takáto definícia nedostatočná. Menej exaktných

definícií nájdeme v literatúre nespočetné množstvo, odlišujú sa predovšetkým v dôraznosti na jednotlivé úrovne pohľadu na informácie:

- Syntaktický pohľad
- Sémantický pohľad
- Pragmatický pohľad

Syntaktický pohľad sa orientuje na vnútornú štruktúru informácie bez ohľadu na príjemcu. Sémantický pohľad zdôrazňuje obsah tiež bez vzťahu k príjemcovi. Pragmatický pohľad zohľadňuje význam pre príjemcu a zhodnocuje praktické využitie informácie. Tento pohľad na informáciu je najbližší problematike informačných systémov. Relevantnejšou definíciou je tvrdenie Petra Druckera : „informácia je jediným zmysluplným zdrojom pre podnikanie, ostatné výrobné faktory (práca, pôda, kapitál) sa stávajú druhoradými.”[2] Informáciu teda považujeme za jeden z hlavných zdrojov podnikania.

### **2.1.3 Informačný systém**

Informačný systém je možné definovať ako „súbor ľudí, metód a technických prostriedkov zaisťujúcich zber, prenos, uchovávanie, spracovanie a prezentáciu dát s cieľom tvorby a poskytovania informácií podľa potrieb príjemcov informácií činných v systémoch riadenia.” [3] Informačný systém v podnikovom prostredí poskytuje jednotnú platformu poskytujúcu úložisko dát, prácu s týmito dátami, implementuje podnikové procesy a poskytuje súhrnné reporty z týchto činností. Súčasťou informačného systému je tiež správa a implementácia prístupových a kompetenčných rolí pre jednotlivých používateľov alebo používateľské skupiny. Neoddeliteľnou súčasťou podnikového informačného systému je hardvérová a softvérová infraštruktúra, ktorá podmieňuje efektívne automatizované spracovanie dát prostredníctvom softvérových aplikácií do interpretovateľnej a zrozumiteľnej podoby.[2]

## 2.1.4 Klasifikácia informačných systémov

V každom podnikovom prostredí existuje viacero organizačných úrovní ktoré vyžadujú osobitnú abstrakciu spracovaných dát alebo ich špecifickú podmnožinu. Žiadna z úrovní nie je schopná samostatne poskytnúť všetky potrebné informácie pre rozhodnutia menežmentu. Taktiež ale žiadna z úrovní nie je dostatočne oddelenou entitou na to, aby vyžadovala implementáciu a nasadenie samostatného informačného systému. Najčastejšie používaná klasifikácia [2] preto definuje štyri druhy informačných systémov:

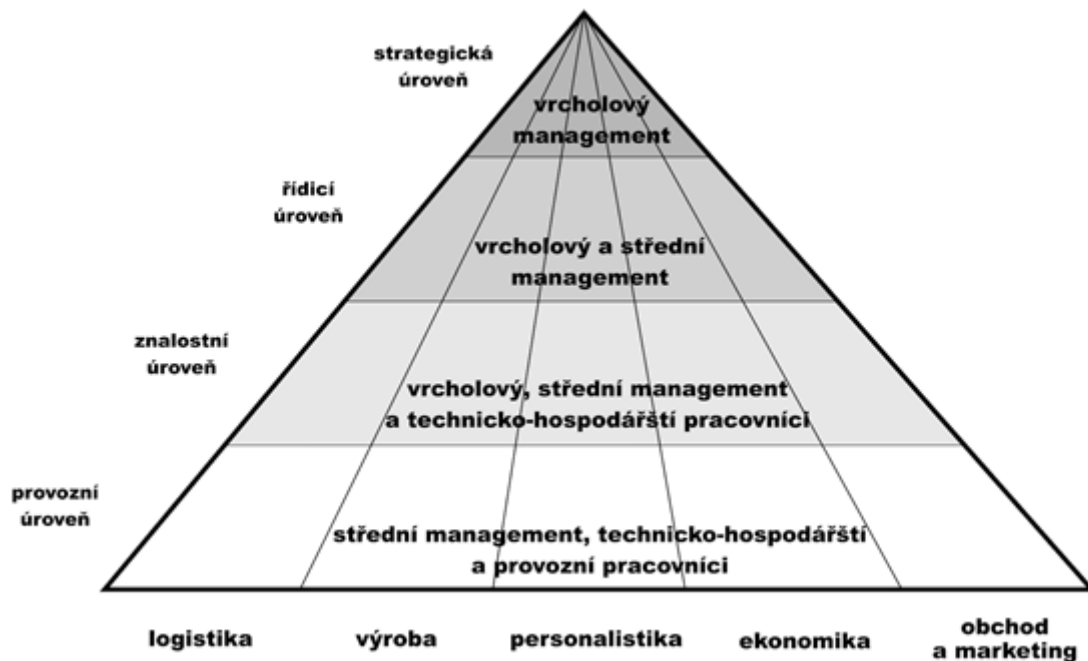
- Prevádzkové
- Znalostné
- Riadiace
- Strategické

Pre potreby tejto práce je však teoretické rozdelenie na jednotlivé informačné systémy príliš obširne a budeme teda k jednotlivým druhom pristupovať ako k segmentom jediného informačného systému.

Prevádzková úroveň sa nazýva tiež transakčná. Spracováva informácie týkajúce sa rutinej podnikovej agendy, konkrétnej realizácie zákaziek, nákupu a predaja, príjmu platieb a výplat, a pod. Typickým používateľom prevádzkovej úrovne je účtovník. [2]

Znalostná úroveň pokrýva nielen klientské aplikácie podnikového informačného systému (ERP, CRM, . . .), ale aj prostriedky osobnej informatiky ako sú napr. kancelárske aplikácie, groupware, a pod. [2] Táto úroveň je hlavným prispievateľom do báze znalostí a riadi predovšetkým tok dokumentov v podniku. Typický používateľ je manažér alebo technicko-hospodársky pracovník ľubovolnej úrovne podniku.

Riadiacu úroveň využíva predovšetkým stredný a vrcholový management, ktorým poskytuje nevyhnutné informácie pre podporu rozhodovania a plnenie administratívnych úloh. Predmetnými informáciami sú typicky reporty jednotlivých oddelení.



Obr. 2.1: Schéma usporiadania úrovni informačného systému

[2]

Strategická úroveň poskytuje agregované informácie nielen z vnútra podniku ale aj z vonkajšieho prostredia. Tieto informácie slúžia vrcholovému managementu ako podklad pre dlhodobé strategické rozhodnutia, ako identifikácia trendov a zhodnotenie schopnosti podniku reagovať na zmeny.

Jednotlivé úrovne sú zobrazené v schéme 2.1.

### 2.1.5 Document Management System

Systém pre správu dokumentov tzv. DMS je počítačový program, resp. softvér, ktorý zabezpečuje vytváranie, spravovanie, archiváciu a zdieľanie dokumentov [4]. V 80. rokoch bol pojem DMS spojený hlavne so správou papierových dokumentov. V súčasnej dobe je potrebné spravovať dokumenty v elektronickej podobe a preto dnes chápeme DMS ako systém pre správu elektronických dokumentov (z angl. Electronic Document Management system – EDMS) [5].

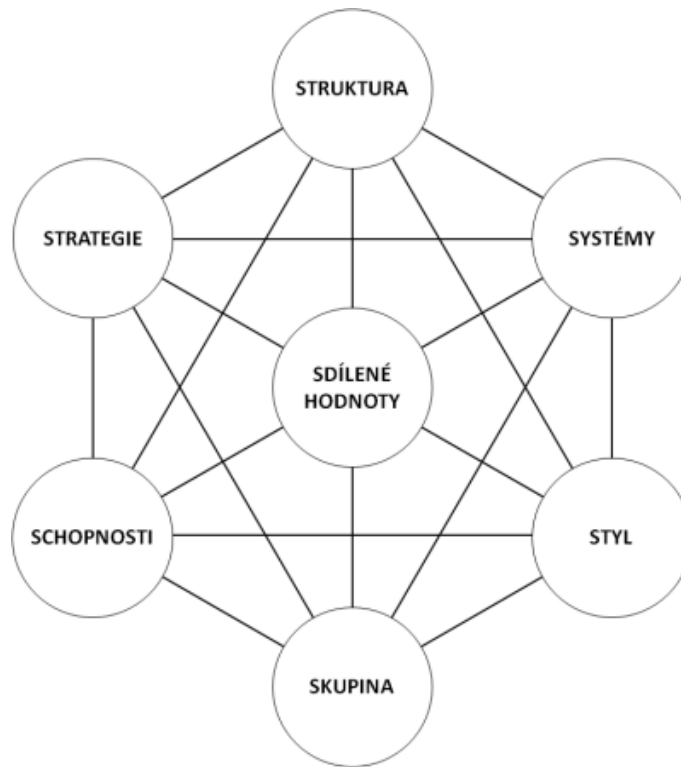
Hlavným cieľom nasadenia DMS do podnikového prostredia je šetrenie nákladov spojených s uchovávaním, distribúciou alebo kopírovaním fyzických dokumentov. DMS tiež znižuje riziko straty dokumentov vďaka konfigurovateľnej adresárovej štruktúre. Zvyšuje sa aj rýchlosť vyhľadávania a získavania dokumentov a výrazne sa redukuje fyzický priestor, ktorý by bol inak potrebný na uskladňovanie všetkých papierových dokumentov. Všeobecne DMS zlepšuje pracovné procesy a spoločnosť zavedením takéhoto systému môže ušetriť až 40% zo svojich prevádzkových a režijných nákladov.[5] Zavedenie DMS tiež významne zlepšuje kontrolu prístupových práv k dokumentom a znižuje pravdepodobnosť úniku utajovaných skutočností alebo citlivých údajov. Zvlášť na tieto bezpečnostné aspekty sa kladie dôraz pri moderných informačných systémoch.

## **2.2 Analytické nástroje**

V tejto časti sú popísané nástroje použité v časti Analýza súčasného stavu. Úlohou týchto nástrojov je zhodnotenie realizovateľnosti projektu, možných hrozieb a odhad návratovej hodnoty realizovaného riešenia.

### **2.2.1 Metóda 7S**

Pre rozhodnutie, či je firma úspešná, je nutné najskôr určiť faktory, na základe ktorých vieme o úspešnosti rozhodnúť. Na tento účel je použitý prístup 7S, ktorého autormi sú predstavitelia koncepcie dokonalého podniku - T.J. Peters a R.H. Waterman[6].



**Obr. 2.2:** Schéma faktorov metódy 7S

[6]

Podľa metódy 7S je úspešná firma ovplyvňovaná siedmimi vnútornými, vzájomne závislými faktormi, ktoré musia byť rovnomerne rozvíjané. Všetky faktory a ich vzájomné väzby sú znázornené na obrázku 2.2.

### 2.2.2 Metóda SLEPT

SLEPT analýza monitoruje vplyv makro-okolia podniku na jeho fungovanie. Vplyv okolia je takmer nemožné zmeniť, takže je predovšetkým nutné jeho monitorovanie. Na základe tohto monitoringu určíme najzásadnejšie faktory, ktoré podnikanie v danej oblasti ovplyvňujú a prijmem patričné opatrenia. V neposlednom rade má podnik vďaka SLEPT analýze možnosť pripraviť sa na rizikové oblasti a trendy, ktoré sa z tejto analýzy dajú predpovedať. [7] Makro-okolie je podľa SLEPT analýzy rozdelené do piatich základných skupín a názov SLEPT je odvodený od prvých písmen anglických slov [7]:

- Social – sociálne faktory
- Legal - právne a legislatívne faktory
- Economics - ekonomické faktory
- Political - politické faktory
- Technological - technologické faktory

Metóda hodnotí každé kritérium a určuje ich dôležitosť. Podľa najväčších vyhodnotených možných dopadov je nutné nastaviť opatrenia ktoré tieto dopady minimalizujú až eliminujú.

### 2.2.3 Porterov model konkurenčného prostredia

Porterov päťfaktorový model konkurenčného prostredia predpokladá, že strategická pozícia firmy na trhu je určená predovšetkým pôsobením piatich základných faktorov, a to [6] :

- Vyjednávacia sila zákazníkov
- Vyjednávacia sila dodávateľov
- Aktuálna konkurencia
- Nová konkurencia
- Substituční konkurenti

Na základe ohodnotenia každého z týchto faktorov je možné lepšie zhodnotiť obrové okolie firmy.

### 2.2.4 Metóda HOS

Metóda HOS vychádza z hodnotenia troch komponentov informačného systému [9]:

- Hardware (technika)
- Orgware (súbor pravidiel a činností prevádzky informačného systému)
- Software (programové vybavenie)

Cieľom metódy HOS je poskytnúť managementu jednoduchý nástroj na ohodnotenie aktuálneho stavu informačného systému s motiváciou zlepšenia jeho slabých stránok prípadne až jeho nahradenia novým riešením. Každé z troch spomenutých čiastkových kritérií informačného systému hodnotíme na stupnici od 1 do 3, kde 1 znamená nízku úroveň, 2 priemernú úroveň a 3 vysokú úroveň splnenia daného kritéria. Toto ohodnotenie sa realizuje s ohľadom na stárnutie systému, tj. každým rokom sa hodnotenia znižujú. Po ohodnotení systému touto metódou vieme ihneď odhaliť jeho slabé miesto a prijať opatrenia na jeho zlepšenie alebo elimináciu.

### **2.2.5 Metóda SWOT**

Pri celkovom vyhodnocovaní údajov získaných ostatnými analýzami vonkajšieho a vnútorného prostredia sa používa SWOT analýza. SWOT analýza sa skladá zo štyroch zložiek, ktoré sú vyjadrené začiatočnými písmenami príslušných anglických názvov:[8]

- Strengths – silné stránky
- Weaknesses – slabé stránky
- Opportunities – príležitosti
- Threats – hrozby

SWOT analýza vymenúva zásadné faktory, ktoré majú pre danú kategóriu rozhodujúci význam. Úspech podniku závisí od jeho schopnosti využiť vznikajúce príležitosti a svoje silné stránky. Podstatná je tiež eliminácia slabých stránok a prevencia možných hrozieb. Podľa vzájomnej kombinácie a porovnávania týchto faktorov by mal podnik zvoliť vhodnú stratégiu pri rozhodovaní.

## **2.3 Implementačné technológie**

V tejto časti sú popísané teoretické znalosti potrebné k realizácii práce. Popis je zameraný len na nevyhnutné pod-množiny rozsiahlych problematík poskytuje čitateľovi aparát na uchopenie základných princípov realizačných prác.

### 2.3.1 Metóda PERT

Metóda PERT je súčasťou časovej analýzy projektu. Táto metóda používa na rozdiel od metódy CPM (z angl. Critical Path Method) na odhadnutie doby trvania jednotlivých čiastkových činností vážený priemer troch hodnôt [6] :

- optimistický odhad
- realistický odhad
- pesimistický odhad

Váhy zložiek vo váženom priemere sú 1:4:1 v rovnakom poradí. Tento výpočet nájde svoje opodstatnenie v prípadoch kde nieje možné s istotou odhadnúť dĺžky trvania jednotlivých čiastkových úloh. Vzorec na výpočet očakávanej doby trvania pomocou týchto troch spomínaných odhadov je nasledovný [6]:

$$t_{ij} = \frac{a_{ij} + 4 * m_{ij} + b_{ij}}{6} \quad (2.1)$$

kde  $a_{ij}$  je optimistický odhad,  $m_{ij}$  realistický odhad a  $b_{ij}$  pesimistický odhad.

Ďalšie dva používané ukazatele metódy PERT sú smerodajná odchýlka  $\sigma_{ij}$  a rozptyl  $\sigma_{ij}^2$ , ktorých výpočet je nasledovný :

$$\sigma_{ij} = \frac{b_{ij} - a_{ij}}{6} \quad (2.2)$$

$$\sigma_{ij}^2 = \left( \frac{b_{ij} - a_{ij}}{6} \right)^2 \quad (2.3)$$

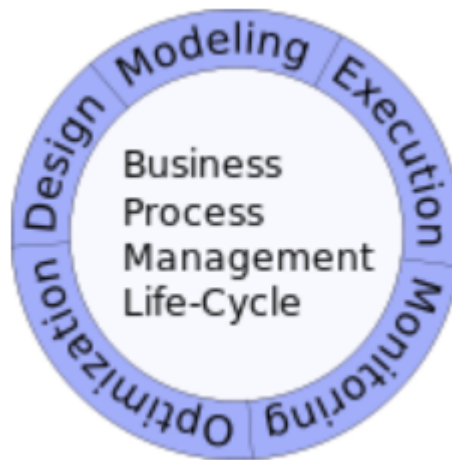
### 2.3.2 Manažment procesov

Manažment procesov, ďalej len BPM (z angl. Business Process Management), je disciplína spadajúca do operačného manažmentu, ktorá využíva rôzne metódy na objavovanie, modelovanie, analýzu, meranie, zlepšovanie optimalizáciu a automatizáciu podnikových procesov. Ľubovoľná kombinácia použitia spomenutých metód sa považuje za BPM. [10]

Od projektového manažmentu sa BPM odlišuje jeho predmetom, tj. prenesením rozdielov medzi procesom a projektom. Ak je štruktúra a poradie činnosti jedinečná, jedná sa o projekt. Proces je opakovaná činnosť ktorá napomáha k zlepšeniu výsledkov projektu.

### 2.3.3 Cyklus BPM

Všeobecne sa dá BPM rozdeliť do niekoľkých aktivít, ktoré sú navzájom prepojené v cykle. Tento cyklus je znázornený v diagrame 2.3.



Obr. 2.3: Cyklus BPM

[10]

#### **Dizajnová fáza**

zahŕňa identifikáciu existujúcich procesov a návrh nových procesov do budúcnosti. Zameriava sa na reprezentáciu toku dát v procese, upozornenia, eskalácie, štandardné postupy, podporné procesy a pod. Cieľom tejto fázy je zaistiť, aby novo-vytvorený dizajn bol korektný a efektívny.

#### **Modelovacia fáza**

má na vstupe teoretický model z predchádzajúcej fázy, do ktorého zakomponuje premenné ktoré proces ovplyvňujú, napr. zmeny cien kľúčových komodít. V tejto fáze môže byť zahrnutá tzv. What-if analýza.

## **Exekučná fáza**

spočíva v implementácii a nasadení modelovaného procesu. Podľa spôsobu, akým bol proces spustený rozoznávame manuálny alebo automatický typ procesu. Plne automatizované procesy však nedokážu vykonávať jednotlivé kroky s úplnou presnosťou, je nutný zásah od používateľa. Najviac využívaný prístup je teda kombinovaný, čo však vyžaduje komplexnú dokumentáciu. Z tohto dôvodu bola vytvorená notácia BPMN ( Business Proccess Modeling Notation ), ktorá je podrobnejšie popísaná v tejto práci.

## **Monitorovacia fáza**

sleduje bežiacie procesy a poskytuje štatistiky z vopred definovaných pohľadov. Jej úlohou je tiež notifikovať zodpovedné osoby v prípade mimoriadnych situácií alebo nameraných hodnôt mimo stanovených intervalov. Úroveň zbieraných dát pre analýzu sa líši v závislosti od cieľovej kategórie používateľov. Pre najvyšší manažment postačujú agregované dáta s vysokou mierou abstrakcie. Opačom je zber dát za účelom data miningu, keď sa na čo najširšej škále dát hľadajú netriviálne a skryté súvislosti.

## **Optimalizačná fáza**

na základe zozbieraných dát z monitorovacej fázy hľadá možné zlepšenia procesu, identifikuje slabé miesta, tzv. bottlenecky. Výstup z tejto fázy slúži ako podklad pre re-dizajn procesu.

## **Re-dizajn procesu**

je použitý v prípade že sa stal proces veľmi komplikovaným a neefektívnym do takej miery, že nie sme schopní ho optimalizovať. V takom prípade je nutné proces navrhnúť od znova, čo uzatvára životný cyklus procesu.

### 2.3.4 Business Process Model and Notation

Skrátene BPMN je univerzálny štandard pre popis procesov. Vznikol z rovnakej motivácie ako napr. UML, teda vytvoriť nástroj zrozumiteľný rovnako pre pracovníkov biznis aj implementačných sfér. V tejto práci je použitý štandard BPMN verzie 2.0. Popísané sú ním navrhované pracovné procesy spúšťané nad dokumentami vloženými do DMS. Celá špecifikácia štandardu BPMN 2.0[10] je veľmi rozsiahla a sú uvedené len elementy použité v implementačnej časti.

Business process model and notation, ďalej len BPMN, je štandard, ktorý graficky zachytáva a definuje proces. Dnes používaná verzia 2.0 bola vydaná v roku 2011. Grafická reprezentácia je príbuzná technike flow-chart, keďže vychádza z rovnakej podstaty.

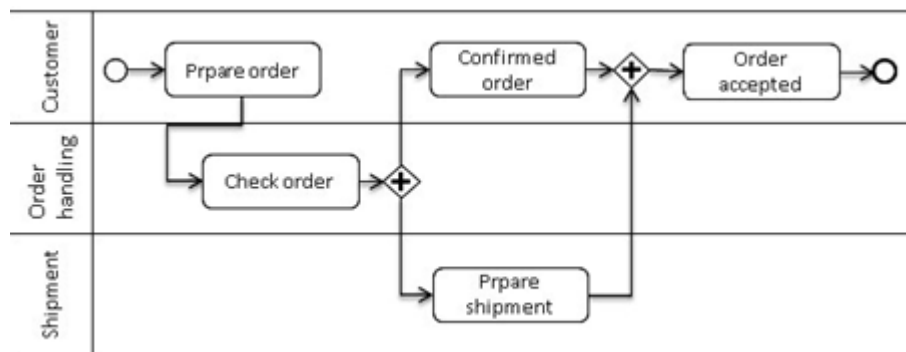
Hlavným cieľom BPMN je poskytnúť nástroj pochopiteľný pre všetkých účastníkov podnikovej sféry, vrátane technicky menej zdatných pracovníkov z manažmentu. Na nižšej vrstve BPMN je možné grafickú reprezentáciu integrovať s rôznymi nástrojmi nielen z oblasti procesného manažmentu ale aj napríklad s vývojovými prostrediami, čo poskytuje široké možnosti zakomponovania definovaných procesov do aplikácií.

Notácia BPMN poskytuje 4 základné kategórie objektov :

- Flow objekty
- Spájacie objekty
- Swim lanes
- Artefakty

#### **Flow objekty**

sú základným stavebným kameňom BPMN. Patria medzi ne udalosti, aktivity a priechody. Udalosti sú vstupnými a výstupnými bodmi procesu. Aktivita značí činnosť ktorá musí byť vykonaná pre ďalšie pokračovanie procesu. Priechody slúžia na



Obr. 2.4: Príklad použitia BPMN v procese objednávky

[10]

podmienené vetvenie a spájanie jednotlivých ciest v procese.

### Spájacie objekty

slúžia na vytváranie jednotlivých ciest v diagrame a prepájajú ostatné typy objektov.

### Swim lanes

sa využívajú pre vizuálnu kategorizáciu a organizáciu jednotlivých aktivít.

### Artefakty

slúžia na definíciu entít mimo procesu a používajú sa predovšetkým pre prehľadnejšiu vizualizáciu napojenia procesu na vonkajšie zdroje. Diagram 2.4 zachytáva príkladné použitie BPMN v procese objednávky.

## 2.3.5 Java

Programovací jazyk Java je jazyk so všeobecným použitím, je konkurentný, triedovo založený a objektovo orientovaný. Jeho základnou črtou je možnosť spustiť skompilovaný kód na ľubovoľnej platforme, čo zabezpečuje jednoduchú prenositeľnosť aplikácií a takmer neobmedzenú množinu podporovaných hardwarových konfigurácií. Daňou za túto vlastnosť je nižší výkon v porovnaní s natívnymi jazykmi ako napr. C++. Podnikové informačné systémy však zvyčajne nevykonávajú výpočetne náročné operácie, takže jazyk Java je vhodnejší.

Kedže je Java objektovo orientovaný programovací jazyk, umožňuje implementovať triedy ktoré priamo korešpondujú s jednotlivými entitami v UML diagrame, tým pádom aj s objektami reálneho sveta. Táto vlastnosť zaručuje pomerne jednoduchú implementáciu v prípade že bol správne navrhnutý dátový model a teda prenáša zodpovednosť z programátora na SW Analytika prípadne konzultanta.

V tejto práci je použitý jazyk Java EE (Enterprise edition) vo verzii 8. Enterprise licencia umožňuje implementáciu spustiteľných webových aplikácií so všetkými potrebnými závislosťami.

## 3 Analýza súčasného stavu

V tejto časti je predstavená spoločnosť Xterway, a.s. ktorá je predmetom práce, jej zameranie a postavenie na trhu, organizačnú štruktúru a vnútorné procesy. Ďalej je popísaný aktuálny systém implementujúci vnútro-firemné schvaľovacie procesy a práca s ním. Kvalitu aktuálne používaného systému zhodnotíme analytickou metódou HOS. Na základe zistených nedostatkov bude navrhnutý nový systém. Predvedená a zhodnotená je tiež vonkajšia a vnútorná analýza spoločnosti metódami SLEPT a SWOT. Záverom tejto časti zhodnotíme výsledky jednotlivých analýz.

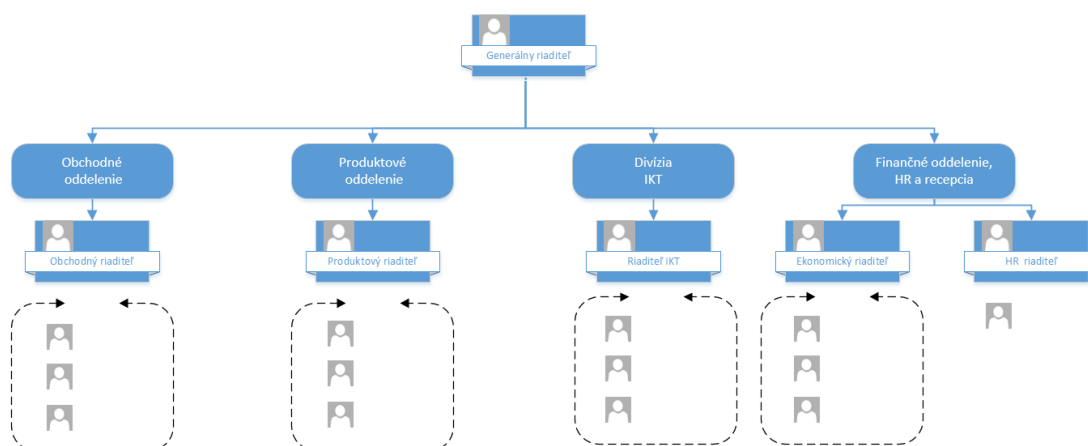
### 3.1 Predstavenie spoločnosti

Predmetná spoločnosť Xterway, a. s. bola založená 3.10.1997 so sídlom v Bratislave. Ako názov napovedá, právnou formou je akciová spoločnosť. Spoločnosť už od svojho vzniku podniká v odvetví informačných technológií. Pôvodne bolo jej hlavnou činnosťou sprostredkovanie predaja softvéru a hardvéru. Dnes je jej hlavným zameraním návrh a implementácia širokej škály softvérových riešení počínajúc mikro webstránkami a končiac kompletnými informačnými systémami do firemného prostredia.

Projekty ktorými sa firma zaoberá sú veľmi rozmanité. Od najmenších zmenových požiadaviek ( interný názov accounty ), ktorých prácnosť sú maximálne rádovo desiatky minút ( napr. zmena obrázku, zarovnanie textu apod. ), až po projekty trvajúce niekoľko mesiacov a následných niekoľko rokov technickej podpory. Významná časť projektov je kompletizovaná pre klientov zo štátnej sféry, čo vytvára špecifiká popísané v analýzach.

#### 3.1.1 Organizačná štruktúra

Ako môžeme vidieť v schéme organizačnej štruktúry 3.1, generálny riaditeľ spoločnosti je nadriadený štyrom oddeleniam spoločnosti. Každé oddelenie má tím lídra a členov tímu, výnimkou je oddelenie ľudských zdrojov ktoré má v rámci finančného oddelenia len jedného vedúceho a jedného člena.



**Obr. 3.1:** Organizačná štruktúra spoločnosti Xterway [vlastná tvorba]

Tímové role jednotlivých členov tímov popísané nie sú, dôvodom je nepodstatnosť z hľadiska tejto práce, keďže vo vnútorných procesoch firmy vystupujú jednotliví členovia tímov identicky. Nasleduje popis jednotlivých vnútrofiremných procesov ktorých implementáciou sa táto práca zaoberá.

## 3.2 Vnútro-firmné procesy

Pod pojmom vnútro-firmné procesy rozumieme štruktúrovaný kolobeh informácií v rámci organizácie, s pevnými pravidlami a jednotlivými právomocami a povinnosťami zamestnancov. Médiom týchto procesov sú súbory programu Microsoft Excel, ktoré majú zamestnanci k dispozícii v intranete formou šablón s preddefinovaným obsahom.

V spoločnosti Xterway, a.s. sú aktuálne používané tri nasledujúce vnútro-firmné procesy:

- Schvaľovanie výdavkov zamestnanca
- Schvaľovanie služobných ciest
- Schvaľovanie interných objednávok

Pre všetky tri procesy platí, že začínajú u zamestnanca ktorý vyplní príslušnú šablónu požadovanými informáciami a odošle ju na schvaľovanie. Všetky tri typy dokumentov končia po úspešnom schválení na finančnom oddelení kde sú na ich základe generované súvisiace akcie, napr. platobné príkazy. V nasledujúcej sekcii sú definované jednotlivé procesy.

### **3.2.1 Schvaľovanie výdavkov zamestnanca**

Výdavky zamestnanca sú finančné prostriedky ktoré zamestnanec v danom období utratí z vlastných zdrojov, ale boli spojené s pracovnou činnosťou a teda má právo na ich preplatenie od zamestnávateľa. Príkladom sú najčastejšie výdavky spojené so služobnými cestami, platenie parkovného počas návštevy u klienta, poplatky u lekára a pod. Výdavky zamestnanca sa vysporiadajú na mesačnej báze, vždy začiatkom nového mesiaca za mesiac uplynulý. Výdavky zamestnanca sú nárokovateľné pre všetkých zamestnancov spoločnosti, avšak mesačne ich využíva približne 50% z nich.

Zamestnanec ktorý mal za uplynulý mesiac výdavky súvisiace s pracovnou činnosťou si z intranetu stiahne šablónu Výdavky zamestnanca, kde vyplní pre každú položku nasledujúce informácie:

- Dátum výdavku
- Typ
- Popis
- Projekt/zákazník
- Suma

#### **Dátum výdavku**

je povinný údaj, je dňom platby za danú položku. Dátum musí súhlasiť s dátumom platby uvedenom na pokladničnom bloku (prípadne na inom potvrdení o platbe), ktorý je nutné predložiť fyzicky na finančnom oddelení. Jedná sa o legislatívne nariadenie, ktoré uznáva finančné doklady len v originálnej podobe.

## **Typ výdavku**

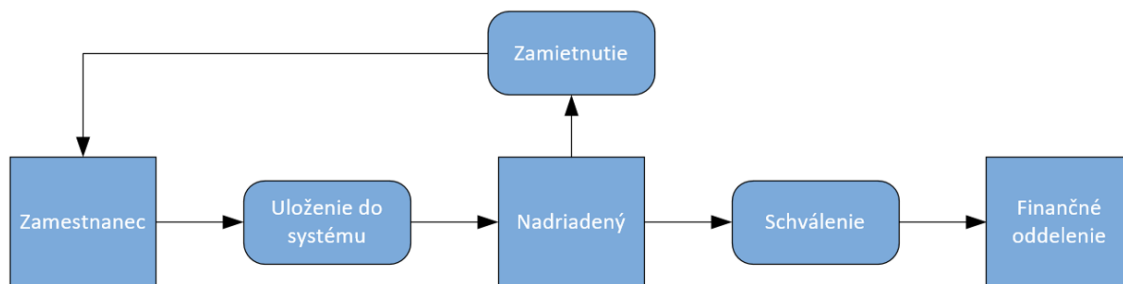
je taktiež povinný údaj a je možné vybrať jednu položku z množiny preddefinovaných hodnôt :

- Spotreba PHM
- Spotrebný materiál
- Čistiace prostriedky
- Pracovné stretnutia
- Občerstvenie - zamestnanci IW
- Náklady na reprezentáciu
- Poštovné
- Parkovné
- Taxi
- Notárske poplatky
- Ostané služby
- Spotreba kolkov
- Výdavky na služobnú cestu
- Nevieť zaradiť

Pokiaľ sa v jednej platbe nachádza viac kategórií výdavkov, musí zamestnanec rozdeliť daný výdavok na jednotlivé kategórie. Napríklad v situácii keď na jednom bloku z čerpacej stanice je úhrada za spotrebu pohonných hmôt a zároveň aj vodu do ostrekovača služobného auta, musí zamestnanec uviesť tento výdavok ako dve položky príslušných kategórií. Dôvodom je opäť legislatívne obmedzenie a to z dôvodu rôznych daňových sadzieb pre jednotlivé kategórie výdavkov.

## **Popis**

je nepovinné pole pre prípadné upresnenie uskutočneného výdavku zamestnancom.



**Obr. 3.2:** Proces schvaľovania výdavkov zamestnanca [vlastná tvorba]

### Projekt/zákazník

je číslo zákazky ku ktorému sa má daný výdavok priradiť. Tento údaj slúži na spárovanie všetkých finančných podkladov pri vyhodnocovaní projektov.

### Suma

sa uvádza v reálne zaplatenej hodnote, teda aj s DPH. Podľa zvolenej kategórie sa v excel šablóne zo vzorca automaticky dopočíta výška DPH a suma bez DPH. Po vyplnení všetkých položiek sa automaticky zráta aj celková suma výdavkov.

S výdavkami zamestnancov úzko súvisí aj výpočet stravného pre zamestnancov na služobnej ceste. V rovnakej šablóne Excel súboru zamestnanec vyznačí dni a časy počas ktorých sa nachádzal na služobnej ceste a pre každý deň uvedie či si nárokuje preplatenie raňajok, obeda a večere.

Po vyplnení všetkých týchto údajov zamestnanec uloží vyplnený excel súbor do systému kde sa nad týmto súborom spustí schvaľovací proces. Tento proces je zobrazený na diagrame 3.2.

Po spustení schvaľovacieho procesu sa odošle notifikácia schvaľovateľovi, ktorým je v prípade tohto procesu prvý priamy nadriadený zamestnanca ktorý záznam vytvoril. Schvaľovateľ si po obdržaní notifikácie stiahne predmetný súbor (excel tabuľka vyplnená zamestnancom) a skontroluje správnosť zadaných údajov. Ak schvaľovateľ vo vyplnenom súbore nájde chybné zadaný údaj, prípadne inú nezgodu alebo nejasnosť, zamietne tento záznam v systéme. V prípade zamietnutia je nutné zadať

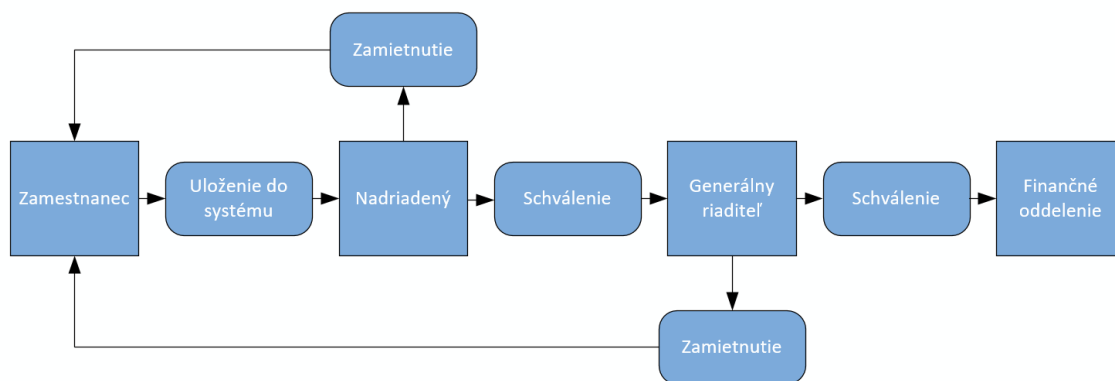
dôvod zamietnutia, ktorý sa spolu so zamietnutým záznamom prostredníctvom systému vráti zamestnancovi ktorý záznam vytvoril. Zamestnanec je po notifikácii o zamietnutí povinný daný záznam upraviť podľa dôvodu zamietnutia a nad novým záznamom opäť spustiť schvaľovací proces. Ak všetky zadané informácie schvaľovateľ vyhodnotí ako správne, schváli v systéme tento súbor a odošle sa notifikácia ako zamestnancovi ktorý záznam vytvoril, tak aj finančnému oddeleniu. Pracovníci finančného oddelenia potom pri vyhodnotení miezd zohľadňujú výdavky zamestnancov ktoré sú uložené v systéme.

### **3.2.2 Schvaľovanie služobných ciest**

Služobná cesta je úkon kedy sa zamestnanec zúčastňuje udalosti spojenej s pracovnou činnosťou odohrávajúcou sa mimo sídlo firmy. Služobné cesty využívajú najmä zamestnanci obchodného oddelenia ktorí navštevujú klientov, využiť ich ale môžu všetci zamestnanci napríklad v prípade firemných akcií alebo školení mimo pracoviska. Ak zamestnanec potrebuje vycestovať na služobnú cestu, musí o to požiadať nadriadeného prostredníctvom systému. Proces schvaľovania je rovnaký ako v prípade výdavkov zamestnanca v diagrame 3.2.

Zamestnanec si zo systému stiahne šablónu žiadosti o služobnú cestu vo forme tabuľky programu Microsoft Excel. V tejto šablóne vyplní nasledujúce údaje :

- Spolucestujúci
- Začiatok a koniec služobnej cesty
- Miesto rokovania
- Účel cesty
- Krajina rokovania
- Požadovaná záloha
- Dopravný prostriedok
- Miesto nástupu
- Miesto ukončenia
- Miesto ubytovania



**Obr. 3.3:** Proces schvaľovania interných objednávok [vlastná tvorba]

Finančné oddelenie na základe dát zozbieraných zo schválených služobných ciest kalkuluje stravné na ktoré má zamestnanec nárok počas služobnej cesty. Výška stravného sa podľa legislatívy odvíja od krajiny pobytu, preto je nutné zadať podrobné informácie do žiadosti.

### 3.2.3 Schvaľovanie interných objednávok

Posledným vnútro-firemným procesom, ktorým sa budeme zaoberať je schvaľovanie interných objednávok spoločnosti. Jedná sa o najzložitejší z procesov jednak z hľadiska požadovaných dát ale aj zložitosti schvaľovacieho procesu, ktorý je v tomto prípade dvoj-stupňový. Dôvodom je hlavne významnejší finančný obnos s ktorým sa u objednávok pracuje, čo vyžaduje vyššiu mieru kontroly pri schvaľovaní.

Interné objednávky slúžia na objednávanie tovaru alebo služieb pre firemné účely vytvárané jednotlivými zamestnancami. Spravidla sa jedná o nábytok, kancelárske potreby, údržbové práce a pod. Interné objednávky slúžia finančnému oddeleniu ako podklady pre očakávané prijaté faktúry od dodávateľov objednaného tovaru alebo služieb.

Proces schvaľovania interných objednávok je zobrazený v diagrame 3.3.

Zamestnanec si v prípade potreby zabezpečenia určitého tovaru alebo služby stiahne zo systému šablónu pre interné objednávky v podobe predvyplnenej tabuľky

programu Microsoft Excel. V tejto tabulke vyplní nasledujúce hodnoty:

- Firma objednávateľa a dodávateľa
- Sídlo objednávateľa a dodávateľa
- Zodpovedná osoba objednávateľa a dodávateľa
- Telefónny a mailový kontakt zodpovednej os. objednávateľa a dodávateľa
- IČO a IČ DPH objednávateľa a dodávateľa
- Miesto dodania
- Zakázka / projekt
- Predpokladaný dátum fakturácie
- Splatnosť faktúry
- Predpokladaný dátum dodania
- Prijemca nákupu ( Meno a oddelenie )

Ďalej je nutné vyplniť jednotlivé položky tovaru a služieb, kde sa pre každú položku zadáva :

- Názov tovaru alebo služby
- Kódové označenie
- Množstvo
- Množstevná jednotka
- Cena za jednotku
- Cena celkom

Po vyplnení tejto šablóny požadovanými hodnotami uloží zamestnanec súbor do systému, čím sa spustí schvalovací proces. Rovnako ako pri výdavkoch zamestnanca alebo pri žiadosti o služobnú cestu, schvaľovateľom internej objednávky je najbližší priamy nadriadený zamestnanca ktorý objednávku zadáva. Ten ju môže buď schváliť alebo zamietnuť, v prípade zamietnutia sa vráti zamestnancovi ktorý záznam vytvoril na prepracovanie. V prípade schválenia sa však u internej objednávky vyžaduje aj schválenie nadriadeným schvaľovateľa, ktorým je podľa organizačnej štruktúry generálny riaditeľ. Schvaľovateľ v tomto druhom stupni procesu môže taktiež zamietnuť

objednávku s nutnosťou uvedenia dôvodu, keď sa záznam vráti zamestnancovi ktorý je jeho autorom, s tým že notifikovaní o tejto skutočnosti je nielen autor ale aj schvaľovateľ z prvej úrovne tohto procesu. V prípade že interná objednávka je schválená aj v druhej fáze schvaľovania, je odoslaná na finančné oddelenie pre ďalšie spracovanie.

### **3.2.4 Aktuálna implementácia schvaľovacích procesov**

Vnútro-firmné procesy popísané v predchádzajúcej sekcii sú v spoločnosti Xterway implementované formou časti informačného systému v podobe webovej aplikácie. Tento systém patrí do skupiny DMS (Document Management System). Tento systém je vnútrofiremným produktom spoločnosti Xterway, a.s., jeho názov je DMS Greeny. Tento produkt bol do roku 2017 dostupný aj tretím stranám, no od roku 2018 mu bola ukončená podpora. Vývoj začal už v roku 2004 v prvom rade pre interné potreby spoločnosti Xterway, avšak so zámerom neskoršieho ponúknutia ako DMS riešenia na trhu.

Systém bol na svoju dobu univerzálny a pokrýval oveľa širšiu škálu možných využití a implementácií, než materská spoločnosť nutne využívala. Systém bol implementovaný v programovacom jazyku Java. V tomto jazyku spoločnosť vyvíja produkty do dnešného dňa, čo zabezpečovalo pomerne ľahký prístup k zdrojom ktoré udržiavali DMS Greeny. Dnes už je tento produkt však zastaralý, nepodporuje najnovšie technológie napríklad z hľadiska bezpečnosti a nedokáže ponúknuť všetko čo iné, novšie riešenia DMS na trhu. Veľkým nedostatkom je aj zastaranosť používateľského rozhrania aplikácie, ktoré je veľmi neintuitívne a pomalé. V nasledujúcej časti je uvedený konkrétny príklad použitia aplikácie DMS Greeny v procese schvaľovania výdavkov zamestnanca definovanom v predošlej sekcii.

### **3.2.5 Príklad použitia aktuálneho systému v schvaľovacom procese**

Ako prvé sa musí používateľ prihlásiť do aplikácie DMS Greeny. Po úspešnom prihlásení sa mu zobrazí úvodná obrazovka 3.4.

Greeny  
document management

admin Odhlásiť

Aktuálny repozitár: DMSRepo1

Pracovná plocha Záznamy Administrácia

Web správy

Nový záznam

Názov	Typ	Dátum vytvorenia	Posledná zmena	Príznak	Zámok	Vaše práva
O17400-ôstiaca služba 2012	Objednávka	23. 11. 2011 14:17	23. 11. 2011 14:17	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
O17489-kancelárske potreby	Objednávka	23. 11. 2011 14:19	23. 11. 2011 14:19	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
Obj-13579	Objednávka	23. 11. 2011 10:35	23. 11. 2011 10:35	Vystavená	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
Obj-13581	Objednávka	23. 11. 2011 10:35	23. 11. 2011 10:35	Vystavené	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
Obj-17874	Objednávka	23. 11. 2011 13:48	23. 11. 2011 13:48	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
obj-17458 DMS Greeny	Objednávka	23. 11. 2011 14:10	23. 11. 2011 14:10	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
obj-17545-Sme 2012	Objednávka	23. 11. 2011 14:31	23. 11. 2011 14:31	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
obj-17547	Objednávka	23. 11. 2011 14:06	23. 11. 2011 14:06	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
obj-25152 tlačiareň	Objednávka	23. 11. 2011 14:09	23. 11. 2011 14:09	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
obj-Trend 2012	Objednávka	23. 11. 2011 14:25	23. 11. 2011 14:25	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
obj. 12749 prenájom spoločenských priestorov	Objednávka	23. 11. 2011 14:22	23. 11. 2011 14:22	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
obj. 17129	Objednávka	23. 11. 2011 14:24	23. 11. 2011 14:24	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
obj. 17287	Objednávka	23. 11. 2011 14:32	23. 11. 2011 14:32	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
obj. 17411	Objednávka	23. 11. 2011 14:33	23. 11. 2011 14:33	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
obj. 17713	Objednávka	23. 11. 2011 14:34	23. 11. 2011 14:34	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať
obj16323	Objednávka	23. 11. 2011 14:20	23. 11. 2011 14:20	Bez príznaku	u	Čítať, Upravovať, Vytvárať

- Nový adresár
  - Ulisty
  - Reklamácie
  - Žiadost
  - Faktúry
    - Prijaté faktúry
    - Odoslané faktúry
  - Objednávky
  - Zamestnanci
    - Pracovné zmluvy
    - Životopisy
    - Hodnotiace pohovory
    - Žiadosti o zamestnanie
    - Dochádzka
    - Smernice

Obr. 3.4: Úvodná obrazovka DMS Greeny [vlastná tvorba]

Na vytvorenie záznamu musí používateľ postupovať vo veľmi presnom a komplikovanom poradí krokov ktoré vôbec nie sú intuitívne. Práca s aplikáciou je až natoľko komplikovaná, že zamestnanci ktorí s ňou nepracujú pravidelne sú nútení vyhľadať si návod na používanie pre konkrétny typ záznamu a postupovať podľa neho.

Pre zadanie výdavkov zamestnanca je postup nasledovný:

1. Vyhľadať v strome súborov na ľavej strane priečinkov Výdavky zamestnanca
2. Vyhľadať v strome súborov na ľavej strane priečinkov Výdavky zamestnanca
3. Stiahnuť Excel súbor so šablónou z tohto priečinka
4. Vyplniť šablónu v aplikácii Microsoft Excel a uložiť zmeny
5. V DMS Greeny vybrať na ľavej strane priečinkov Výdavky zamestnanca, až vtedy môžeme kliknúť na Vytvoriť záznam
6. Po vytvorení záznamu mu musíme prideliť zo zoznamu kategóriu Výdavky zamestnanca
7. Záznam treba zamknúť (ochrana pred editáciou iným používateľom)
8. Nahrať Excel súbor ktorý sme vyplnili
9. Vyplníme doplňujúce dáta k záznamu (obdobie, celková suma. . .)
10. Zvolíme schvaľovateľa záznamu (nášho nadriadeného)
11. Odomkneme záznam
12. Na ľavej strane vybrať priečinkov agenda
13. Vytvorený záznam odoslať na schválenie príslušným tlačidlom

Týmto sa záznam uloží na server a odošle sa e-mail notifikácia schvaľovateľovi.

Ten po doručení notifikácie postupuje nasledovne:

1. Prihlási sa do DMS Greeny
2. Z ponuky na ľavej strane vyberie priečinkov Agenda
3. V podpriečinku Na schválenie sú záznamy ktoré treba schváliť/zamietnuť
4. Otvorí záznam a stiahne si prílohu ( Excel súbor ), ktorú skontroluje
5. Odomkne súbor
6. Nastaví príznak schválenia/zamietnutia (ak zamietnutia tak aj dôvod)
7. Zamkne súbor
8. Odošle na ďalšie spracovanie príslušným tlačidlom

Tento proces je natoľko zdĺhavý a neintuitívny, že zamestnanci s aplikáciou pracujú s veľkým odporom. Problémom je tiež zbytočné množstvo stráveného času zamestnancov, ktorý by mohol byť využitý oveľa efektívnejšie, napr. prácou na projektoch pre klientov.

### 3.3 Analýza súčasného riešenia metódou HOS

Metóda HOS slúži na jednoduchú klasifikáciu informačného systému. Pomocou tejto metódy ohodnotíme aplikáciu Greeny DMS nasadenú v spoločnosti Xterway. Sledovať budeme hodnotenie v roku nasadenia (2004) a v roku ukončenia podpory (2018).

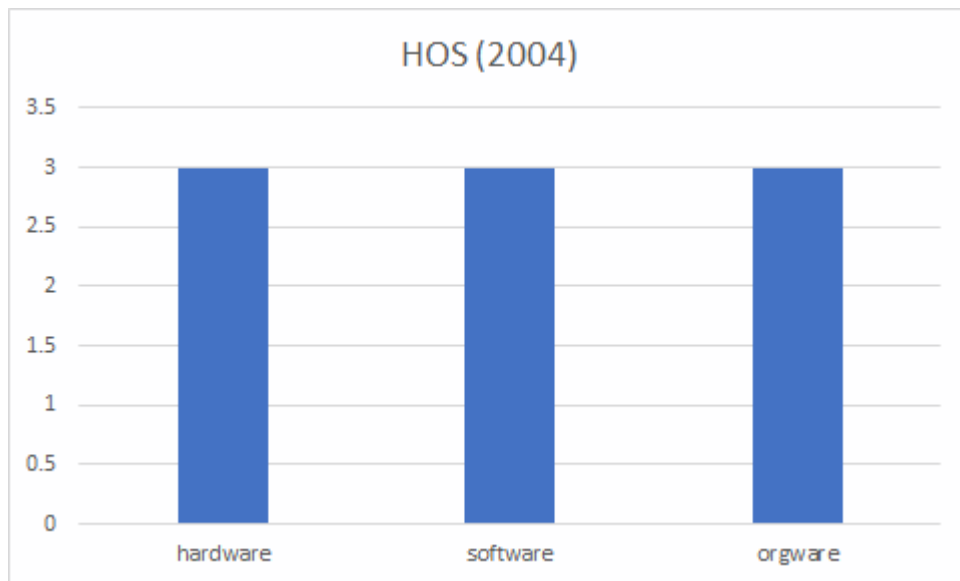
Organizácia jednoznačne patrí do kategórie “+”. Systém je pre jej chod veľmi dôležitý, stará sa o všetok obeh vnútorných dokumentov a pracovné procesy nad nimi. Definuje prístupové práva a povinnosti jednotlivých zamestnancov a slúži tiež na archiváciu dôležitých dát.

Hodnotenie hardware zložky systému je v tomto prípade menej významné a stabilné, keďže systém beží na vnútornom cloudovom riešení, spolu s mnohými ďalšími servermi a aplikáciami. Vďaka tomu sa hardware neustále inovuje, systém je spustený virtuálne a na novší hardware sa prechádza vždy plynulo a bez komplikácií. Preto hardware zložka získava hodnotenie 3 aj v roku 2004 aj v roku 2018.

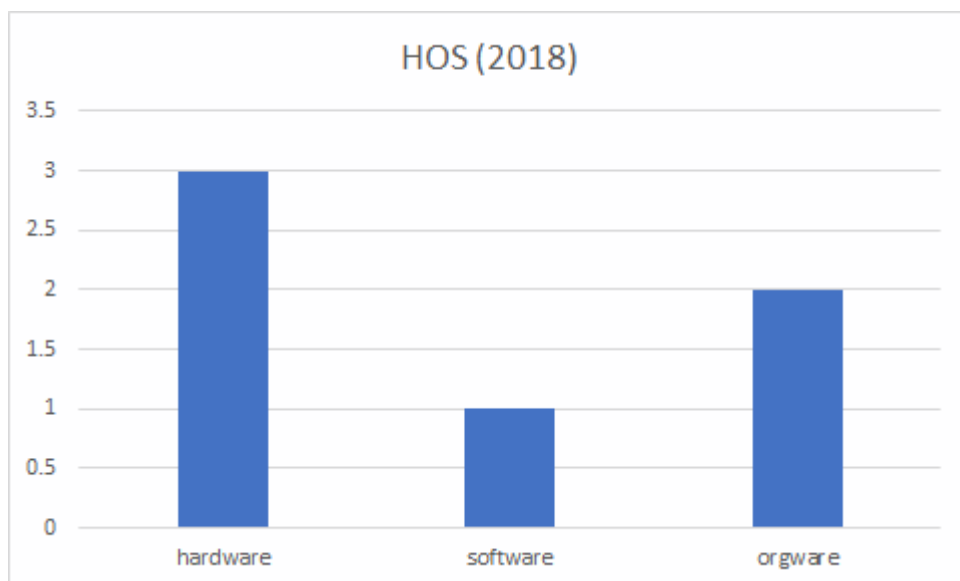
Software zložka bola v čase nasadenia DMS Greeny na vysokej úrovni. Boli použité v tej dobe moderné technológie ktoré už ale nespĺňajú dnešné štandardy. Zastarávanie systému však významne inhibovala dlhodobá software podpora. Za software zložku v roku 2004 teda udeľujeme hodnotu 3 a za rok 2018 nízku úroveň 1.

Hodnotenie zložky orgware je najmenej triviálne. V čase nasadenia systému by sme na všetky otázky týkajúce sa tejto zložky odpovedali kladne, čo znamená vysokú úroveň a teda hodnotenie 3. Postupom času sa však menej dbalo na niektoré aspekty orgware a v čase ukončenia podpory už prakticky neexistuje personál vyčlenený na riešenie havarijných alebo problémových stavov. Napriek tomu však systém stále

spĺňa väčšinu požiadaviek orgware zložky takže za rok 2018 pridelieme hodnotenie 2. Jednotlivé hodnotenia metódou HOS za roky 2004 a 2018 sú zachytené v grafoch 3.5 a 3.6.



**Obr. 3.5:** Hodnotenie metódou HOS za rok 2004 [vlastná tvorba]



**Obr. 3.6:** Hodnotenie metódou HOS za rok 2018 [vlastná tvorba]

V roku 2004 bol typ informačného systému 333+ čo ho zaraďuje do skupiny vyvážených systémov. To znamená že systém spĺňal požiadavky jednotlivých kategórií a nebolo nutné ho žiadnym spôsobom vylepšovať. Celkové hodnotenie bolo na úrovni

3 takže na vysokej úrovni. Do ukončenia podpory v roku 2018 sa však situácia významne zmenila, systém je aktuálne typu 312, takže ho zaraďujeme do kategórie vysoko neefektívnych informačných systémov a jeho celkové hodnotenie kleslo až na úroveň 1. Znamená to že kvalita systému neodpovedá výške vynaložených prostriedkov a je nutné buď systém výrazne inovovať alebo prejsť na nový. V tomto prípade sa spoločnosť rozhodla podporu DMS Greeny ukončiť a hľadať náhradný DMS systém.

## 3.4 Analýza SLEPT

Analýza metódou SLEPT slúži na vonkajšiu analýzu spoločnosti. Vyhodnocujeme ňou nielen jej súčasný stav ale aj schopnosť prispôbovať sa vonkajším faktorom a ich zmenám. SLEPT analýza hodnotí tieto faktory :

- Sociálne faktory
- Legislatívne faktory
- Ekonomické faktory
- Politické faktory
- Technologické faktory

### **Sociálne faktory**

Medzi sociálne faktory najviac ovplyvňujúce spoločnosť Xterway patrí v prvom rade množstvo pracovnej sily na trhu. Jedná sa hlavne o vývojárske pozície, na ktoré sa zvyčajne hľadajú vhodní kandidáti niekoľko týždňov až mesiacov. Túto skutočnosť potvrdzuje aj aktuálny stav voľných pracovných pozícií v spoločnosti. Keďže spoločnosť sídli v Bratislave, kde sa nachádza najväčší počet slovenských škôl, strategicky sa snaží zamestnať čerstvých absolventov ktorí môžu byť aj bez praxe, s tým že si takto nadobudnutý personál zaškolí.

### **Legislatívne faktory**

Legislatívne faktory majú na spoločnosť Xterway tiež významný vplyv, pretože veľkú časť klientov tvoria štátne orgány. Je teda nutné dodržiavať množstvo zákonných nariadení nielen pri vytvorení projektu ale aj zapracovávanie legislatívnych zmien počas celej životnosti produktov. Vďaka bohatým skúsenostiam spoločnosti práve s projektami takéhoto druhu je vždy v plánovaní zarátaná aj dlhodobá podpora legislatívnych zmien, čo predchádza rizikám s prekročením rozpočtu. Významnou zmenou pre firmy v IT priemysle bolo zavedenie GDPR odkaz do teórie 25.5.2018. Toto nariadenie Európskej Únie zavádza veľké množstvo povinností pri práci s dátami používateľov. Tieto zmeny však boli ohlásené s dostatočným predstihom, takže

všetky potrebné úpravy boli včas zapracované.

### **Ekonomické faktory**

Ekonomické faktory do značnej miery ovplyvňujú prosperitu firmy. Najsilnejším faktorom je makroekonomická situácia v krajine, kde sa na základe ukazovateľov ako miera inflácie, úroková miera a pod. určuje stratégia firmy.

### **Politické faktory**

Politické faktory v prípade spoločnosti Xterway úzko súvisia s legislatívnymi. Od aktuálnej politickej situácie závisí hlavne legislatívny precedens aký bude generovať. Aktuálne je trendom digitalizácia štátnych inštitúcií, vďaka čomu táto spoločnosť vyhrala viacero tendrov na realizáciu zákaziek. Predpokladáme že tento trend sa dlhodobo meniť nebude, takže politické faktory by mali významnejší vplyv na spoločnosť Xterway len v prípade málo pravdepodobných katastrofických scenárov.

### **Technologické faktory**

Spoločnosť Xterway podniká v oblasti IT čo znamená že technologické faktory významne vplývajú na chod firmy. Každým novým projektom je nutné udržiavať krok s najnovšími používanými technológiami, inak hrozí zastaranie produktov, nespokojnosť používateľov ústiaca až k odchodu klienta ku konkurencii. Neodlúčiteľnou súčasťou je aj neustála analýza situácie na trhu, napríklad zastúpenie jednotlivých operačných systémov medzi používateľmi, zastúpenie internetových prehliadačov, či počet používateľov pripájajúcich sa pomocou mobilných zariadení v pomere ku stolovým PC.

Záverom analýzy SLEPT môžeme konštatovať, že najväčšími externými vplyvmi na spoločnosť Xterway sú technologické a legislatívne faktory, čo vyplýva hlavne zo sektoru pôsobenia tejto spoločnosti a významnej časti štátnych zákaziek.

## 3.5 Porterov model konkurenčného prostredia

Tento model predpokladá, že strategická pozícia firmy je určovaná predovšetkým pôsobením piatich základných faktorov ktoré sú ohodnotené nasledovne:

### **Vyjednáviacia sila zákazníkov**

Väčšina zákazníkov spoločnosti je dlhodobých, pretože poskytovaný produkt je rozsiahly informačný systém, ktorý sa mení len raz za niekoľko rokov. Súčasťou produktu je poskytnutá SLA (z angl. Service Level Agreement), zmluva zaväzujúca dodávateľa k opravám chýb, ktorú potenciálne môžu zákazníci zneužiť na zmenové požiadavky. Je teda nutné v zmluvách jasne definovať rozsah týchto zákrokov.

### **Vyjednávacia sila dodávateľov**

Dodávateľmi sú spoločnosti, ktoré dodávajú hardvér a softvér pre potreby spoločnosti Xterway. Dodávatelia hardvéru sú už dlhoročnými partnermi, no na druhú stranu existuje široká škála konkurencie, takže hrozba je minimálna. Z hľadiska softvéru je však spoločnosť naviazaná na produkty a služby firmy Microsoft, ktorých substitúcia by bola veľmi časovo a finančne náročná.

### **Aktuálna konkurencia**

Riešenie CMS je na trhu nespočetné množstvo, medzi ktorými je aj veľa bezplatných alternatív. Najsilnejšou konkurenčnou výhodou spoločnosti Xterway je ponuka vysokej miery kustomizácie jej riešenia. Pôsobenie najmä na Slovenskom trhu tiež znižuje túto hrozbu.

### **Nová konkurencia**

Typ produktu, ktorý spoločnosť vyvíja si vyžaduje dlhé roky implementácie a neustálych zlepšování. Hrozba vzniku novej konkurencie je teda nízka. Nové spoločnosti vstupujúce na trh sú zo začiatku schopné ponúknuť len malú množinu portfólia spoločnosti Xterway.

## **Substituční konkurenti**

Najviac pravdepodobný scénar vzniku substitučného konkurenta by bol, keď by niektorý z nadnárodných poskytovateľov zameral viac svoje pôsobenie na stredoeurópsky trh a začal preň poskytovať lokalizačné a legislatívne služby. Tento región je však pre veľké spoločnosti menej zaujímavý takže hrozba substitúcie je nízka.

## **3.6 Analýza 7S**

Analýza 7S hodnotí spoločnosť zo siedmich vnútorných, nižšie uvedených faktorov, ktoré spolu navzájom súvisia.

### **Stratégia**

Stratégiou spoločnosti je vyvíjať CMS – content management systém, ktorý je konkurencie schopný a jednoducho používateľsky ovládateľný. Primárne zacielenie je na spoločnosti a väčšie subjekty aj zo štátnej sféry ako napr. miestne samosprávy. Snahou je cieľovú skupinu rozšíriť aj o koncových zákazníkov – fyzické osoby. Medzi hlavné zdroje príjmov patria aj repredaje licencií spoločnosti Oracle. Na túto činnosť má spoločnosť Xterway aj certifikáciu a snaží sa rozširovať zákaznícku bázu prostredníctvom cielených marketingových kampaní.

### **Štruktúra**

Organizačná štruktúra je líniová, takže každý pracovník má príslušného nadriadeného daného oddelenia. Špecifikom spoločnosti Xterway je, že projektoví manažéri nie sú nadriadení vývojárom. Schéma organizačnej štruktúry sa nachádza v časti predstavenia spoločnosti tejto práce.

### **Systémy riadenia**

Ťažiskovým systémom spoločnosti je jej intranet, ktorý si sama vyvíja a poskytuje aj ako produkt. Tento systém obsahuje:

- Helpdesk

- Dochádzkový systém
- Nástroje riadenia projektov
- Internú komunikáciu
- Sharepoint úložisko

Mimo intranetu používajú zamestnanci na komunikáciu Microsoft Outlook a Skype for Business. Samostatným systémom je zatiaľ aj DMS Greeny ktorý je už zastaralý a jeho výmena je predmetom tejto práce. Nové DMS bude tiež integrované do intranetu.

### **Štýl riadenia**

Štýl riadenia úzko súvisí s organizačnou štruktúrou. Riadenie prebieha systémom zhora, každý pracovník má priameho nadriadeného. Spoločnosť má na Slovensku 3 pobočky, takže značná časť komunikácie prebieha elektronicky. Keďže je spoločnosť na trhu už desiatky rokov, určité princípy riadenia sú zastaralé, čo odrádza potenciálnych uchádzačov. Preto sa v poslednom čase spoločnosť snaží implementovať agilné metódy riadenia a zaškoliť na nový štýl riadenia projektov aj svojich klientov. Jedným z nových elementov sú status meetingy na ktorých členovia tímu stručne prezentujú svoje odpracované úlohy.

### **Spolupracovníci**

Zamestnanci spoločnosti sú rozčlenení do oddelení a menších tímov. Atmosféra na pracovisku je priateľská a pravidlom je, že jednotlivé tímy si samé organizujú teambuildingové akcie. Na celopodnikovej úrovni sú organizované 3-4 takéto akcie ročne. Ich súčasťou je zvyčajne vyhodnotenie výsledkov za posledné obdobie, predstavenie nových zamestnancov a hodnotenie od zamestnancov.

### **Schopnosti**

Vedenie firmy je okrem menších zmien prítomné od jej založenia čo má priaznivý vplyv na jednotlivé strategické rozhodnutia. Technickí pracovníci sú vyberaní pravidelne na základe vypracovania modelových úloh čo zaručuje vstupnú kontrolu kvality

novo naberaných zamestnancov. Súčasťou tímov sú aj študenti a absolventi, ktorí od skúsenejších kolegov čerpajú cenné skúsenosti.

### Zdieľané hodnoty

Medzi najdôležitejšie hodnoty spoločnosti patrí lojalnosť klientov, keďže dodáva rozsiahle produkty, ktoré majú životnosť rádovo roky. Najväčšou a najlepšou investíciou sú zamestnanci, ktorí sú pravidelne certifikovaní partnerskými spoločnosťami Oracle, Microsoft, HP, DELL, ESET a ďalšími.

## 3.7 Analýza SWOT

SWOT analýza odkaz do teorie slúži na identifikáciu silných a slabých stránok spoločnosti. Silné stránky sa snažíme posilňovať a slabé stránky v ideálnom prípade úplne eliminovať. Pri tejto analýze sa zohľadňujú aj vonkajšie aj vnútorné aspekty. Jednotlivé položky sú uvedené v tabuľke 3.1.

Tab. 3.1: SWOT Analýza

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dlhodobá tradícia na trhu</li> <li>• Bohaté portfólio referencií</li> <li>• Držiteľ mnohých podnikových certifikácií</li> <li>• Viacero pobočiek v SR</li> <li>• Kvalifikovaný personál</li> <li>• Mnoho lojálnych spokojných klientov</li> <li>• Vlastná SW a HW infraštruktúra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oslovovanie nových klientov</li> <li>• Náročné zavádzanie nových technológií</li> <li>• Prioritizácia externých projektov</li> <li>• Nedokonalé testovanie projektov</li> <li>• Kontrola efektivity zamestnancov</li> <li>• Zamestnanecké benefity</li> </ul>
PRÍLEŽITOSTI	HROZBY
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vstup na trh mobilných aplikácií</li> <li>• Investícia do marketingu</li> <li>• Otvorenie novej pobočky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Početná a kvalitná konkurencia</li> <li>• Zastaralosť produktov</li> <li>• Fluktuácia zamestnancov</li> </ul>

Silné stránky spoločnosti Xterway pramenia z jej veku na trhu. Vznikala v dobe keď konkurencia na trhu bola veľmi slabá. Tým pádom má na trhu silné meno

a mnoho dlhodobých klientov. Výhodou je tiež existencia pobočiek vo viacerých mestách na Slovensku čo rozširuje možnosti hľadania nových talentov. Slabé stránky majú hlavný pôvod rovnaký ako silné stránky spoločnosti. Kvôli dĺžke života na trhu je obtiažnejšie implementovať nové technológie a procesy do dlhodobo zabehnutého prostredia. Firma sa tiež spolieha na zotrvačnosť klientskej bázy a málo propaguje svoje produkty cielene na nových potenciálnych zákazníkov. Príležitosťou môže byť vstup na trh mobilných aplikácií ktorý je v tomto regióne menej saturovaný ako trh webových aplikácií. Dnešné technológie na tvorbu webov a mobilných aplikácií už sú do veľkej miery identické, takže toto rozšírenie by nemalo byť náročné. Hrozby spoločnosti Xterway sú hlavne v podobe konkurencie, ktorá môže spôsobovať odliv nielen klientov ale aj zamestnancov.

### **3.8 Záver**

Pomocou analytických metód sme v tejto časti zhodnotili aktuálny stav spoločnosti Xterway, jej postavenie na trhu a možné zmeny súčasného stavu v budúcnosti. Táto spoločnosť ťaží najmä z významného postavenia na trhu, čo značí stabilitu, ale zároveň z dlhodobého hľadiska je nutná neustála inovácia technológií a adaptácia najnovších trendov v IT sfére. Konkrétnym príkladom je DMS systém ktorý je pre spoločnosť nevyhnutný, no jeho aktuálna realizácia už dlhší čas nie je optimálna. Preto sa vedenie spoločnosti rozhodlo pre výmenu celého systému za nové riešenie.

## 4 Návrh riešenia a implementácia

Táto kapitola sa venuje návrhu realizácie požadovanej zmeny ktorá je analyzovaná v príslušnej časti práce. Realizovaná zmena je inovácia informačného systému v spoločnosti Xterway, a.s. Vo forme výmeny systému správy dokumentov a vnútro firemných procesov (DMS) za nový systém. Úvodom sú zhrnuté a bližšie špecifikované požiadavky na nový DMS, následne je popísaná užšia množina možných produktov, ich porovnanie a dôvod výberu konkrétneho riešenia. Ďalšia časť je dedikovaná formálnej špecifikácii celého riešenia, dátovému modelu a procesným diagramom. Záverom časti sú popísané jednotlivé implementačné detaily, odvedená prácnosť a výsledky testovania.

### 4.1 Požiadavky na nové riešenie

Od náhrady aktuálneho DMS systému sa vyžaduje najmä:

- Vysoká miera kustomizácie
- Jednoduché napojenie na intranet spoločnosti
- Zníženie prevádzkových nákladov
- Vytváranie a upravovanie procesov
- Bezpečnosť

#### **Kritérium kustomizácie**

vyžaduje v prvom rade rozšírenie ponúkaného systému o vlastnú funkcionálnosť. Príkladom je dátový model, keď firma potrebuje ukladať záznamy rôznych typov (výdavky, objednávky, služobné cesty) pri čom každý z týchto typov vyžaduje ukladanie inej množiny metadát alebo príloh v podobe súborov. Nový systém teda musí poskytnúť možnosť vytvorenia vlastného dátového modelu na úrovni typov záznamov a vyžadovaných polí.

## **Možnosť napojenia na intranet**

znamená že nový systém musí poskytovať rozhranie pre komunikáciu s aplikáciami tretích strán, tzv API (Application Programming Interface). Dôvodom je možnosť implementácie modulu do intranetu spoločnosti, ktorý bude s DMS komunikovať a používateľ sa tak nemusí prihlasovať do ďalšieho systému. Nový systém teda musí tiež podporovať SSO (Single sign-on) čo je autentifikačný protokol poskytujúci prihlásenie do viacerých aplikácií použitím jediného používateľského konta. Týmto kontom je používateľský účet v doménovom prostredí Microsoft Active Directory.

## **Znížením prevádzkových nákladov**

rozumieme hlavne úplné ukončenie podpory aktuálneho DMS Greeny. S tým spojené sú aj náklady na školenia pre nových zamestnancov a v neposlednom rade aj zníženie času nutného na plnení vnútro firemných procesov. Náklady na podporu nového riešenia by mali byť znateľne nižšie, lebo na vývoji DMS bude pracovať jeho vydavateľ. Nutná bude len údržba spomínaného API ktoré sa však spravidla mení len zanedbateľne, väčšinou so zaručením spätnej kompatibility na niekoľko rokov. Iné implementačné zásahy budú teda len na základe zmenových požiadaviek napr. Na základe zmeny legislatívy.

## **Vytváranie a upravovanie procesov**

Pod možnosťou pridávania a upravovania procesov sa rozumie používateľská editácia zadaných schvaľovacích procesov nad dokumentami, ideálne bez nutnosti zásahu programátora. Nový systém by teda mal poskytnúť používateľské rozhranie ktoré automaticky vytvorí schvaľovací proces napr. zadaním diagramu od používateľa. Táto funkcionálna pravdepodobne nebude využívaná často takže sa radí medzi požiadavky s nízkou prioritou.

## **Bezpečnosť systému**

musí byť zaručená z hľadiska úniku utajovaných skutočností a citlivých údajov. Znamená to jednak to, že je možné riadiť prístupové práva k jednotlivým záznamom

alebo ich typom medzi používateľmi, ale aj zabránenie nepovolenému prístupu mimo firemného prostredia. V ideálnom prípade by mal nový systém byť schopný spustenia na HW infraštruktúre spoločnosti Xterway, kde sú už nastavené bezpečnostné politiky ktoré spĺňajú kritéria. V prípade že by ponúkaný systém neponúkal takúto možnosť, je nutné dodanie prísnych bezpečnostných certifikátov a tiež podpísanie zmluvy o prevzatí zodpovednosti za prípadné bezpečnostné zlyhania.

## 4.2 Výber implementovaného riešenia

Spoločnosť Xterway poverila výberom nového systému zamestnanca, ktorý sa podieľal na vývoji aktuálne využívaného DMS Greeny. Jeden zo systémov tretích strán, DMS Alfresco, už využíva jeden z klientov spoločnosti a práve na tomto projekte boli implementované prepojenia ktoré sú veľmi blízko potrebám spoločnosti Xterway. Práve DMS Alfresco tiež spĺňa všetky požadované kritériá, ale pri zmene tohto druhu a rozsahu je potrebné vyhľadať na trhu aj ďalšie alternatívy.

Po prvotnom obšírnom vyhľadávaní systémov na spravovanie dokumentov sme dostali veľké množstvo výsledkov. Vo veľkej väčšine sa jedná o webové aplikácie prevádzkované v cloude bez možnosti lokálnej inštalácie a bez možnosti riadenia procesov. Niektoré z DMS riešení dokonca v podmienkach uvádzajú že v bezplatnej verzii sa všetok obsah nahraný na úložisko stáva vlastníctvom poskytovateľa čo je pre podnikové nasadenie neprípustné.

Jednou zo zvažovaných možností bola aj výmena celého interného systému podniku za riešenie, ktorého súčasťou by bol aj DMS. Tento scenár bol však len záložný, po bližšom skúmaní a kontaktovaní spoločnosti Asseco, ktorých produkt Helios by pokryl všetky potreby spoločnosti, sme však došli k záveru že takéto riešenie by bolo finančne neprípustné. Pre podnik veľký okolo 100 zamestnancov, do ktorého firma Xterway spadá by licencia vyšla rádovo aj desiatky tisíc eur ročne, s tým že by sa ukončil vnútorne vyvíjaný produkt intranet, ktorý využívajú aj klienti firmy Xterway.

Po viac krokovom filtrovaní podľa jednotlivých požiadavkov sa výber zúžil na 3 systémy, z ktorých všetky sú open-source, teda zaručujú takmer neobmedzenú mieru customizácie. Menovite ide o produkty:

- Alfresco Community Edition
- LogicalDoc Community Edition
- Kimios

Všetky z menovaných systémov poskytujú v neplatenej verzii funkcionality pokrývajúcu požiadavky na nový systém. Vzhľadom na fakt, že Alfresco Community Edition je naprogramované v jazyku Java, ktorý je ťažiskovým pre spoločnosť a taktiež už má skúsenosti s implementáciou služieb Alfresco DMS, bol za systém, ktorý nahradí DMS Greeny zvolený práve Alfresco Community Edition.

## 4.3 Predstavenie zvoleného systému

Alfresco DMS je produkt vyvíjaný spoločnosťou Alfresco Software Inc. Platená verzia Enterprise tohto produktu poskytuje nástroj využívaný mnohými známymi spoločnosťami ako napr. NASA alebo CISCO, ktorých stovky až tisícky zamestnancov pracujú s DMS. Fungovanie s tak vysokým počtom používateľov je zaručené výbornou škálovateľnosťou produktu, kde platená verzia Enterprise umožňuje inštaláciu na clusteroch, čiže na viacerých serverových počítačoch zároveň.

Alfresco DMS poskytuje tiež nástroje na definovanie vlastných pracovných procesov ktoré sú konfigurovateľné z používateľského rozhrania a sú priamo napojené na modifikovateľný dátový model metadát jednotlivých typov záznamov ukladaných do DMS. Možnosť je tiež kolaborovať a vytvárať inkrementálne verzie jednotlivých záznamov v DMS čo predchádza vzniku konfliktov vznikajúcich pri práci viac členných tímov nad rovnakým dátovým setom. Súčasťou systému je tiež logovanie jednotlivých operácií a akcií používateľov, takže je jednoducho dohľadateľná príčina prípadne vinník prípadných nezhôd v dátach. Platená verzia Enterprise systému Alfresco obsahuje aj technickú podporu produktu, ktorej pracovníci poskytujú pomoc

pri konfigurácii DMS, pri jeho výpadkoch, prípadne pri rozširovaní jeho funkcionality.

Spoločnosť Xterway bude pre potreby vlastného DMS využívať bezplatnú verziu Community Edition. Tá má oproti Enterprise Edition niekoľko obmedzení, ktoré sú však nastavené tak, aby boli len veľké korporácie nútené zaobstarať si platenú licenciu. Jedným z obmedzení je nemožnosť spustiť Community Edition Alfresco DMS na clusteri, tj. Je možná inštalácia len na Single node, čo znamená nutnosť inštalácie systému len na jediný stroj. Následkom je obmedzenie škálovania výkonu a teda obmedzenie počtu používateľov. Pre spoločnosť Xterway je však takýto limit bezpredmetný keďže len výnimočne bude v daný okamih pracovať viacero zamestnancov s týmto systémom.

Bezplatná verzia Community Edition tiež neponúka technickú podporu produktu. Ako náhrada poslúži bohatá technická dokumentácia systému ktorá je pravidelne aktualizovaná. Cenným zdrojom informácií je tiež fórum dedikované Alfresco DMS, ktoré je bezplatne dostupné, nachádza sa tu mnoho už zodpovedaných otázok a v prípade vytvorenia novej, ešte nezodpovedanej témy dostanete v krátkom časovom intervale reakciu od niektorého člena komunity.

DMS Alfresco Community Edition ponúka komunikačné rozhranie CMIS API ktoré je syntaxou veľmi podobné jazyku SQL. Toto API slúži na vytváranie, editovanie, načítavanie záznamov a ich prechádzanie pracovnými procesmi. Toto API tiež poskytuje nemennosť komunikačného protokolu naprieč niekoľkými verziami samotného Alfresco DMS. Zaručená je tiež spätná kompatibilita komunikácie nových verzií API.

## 4.4 Návrh riešenia

V tejto časti sú popísané všetky formálne náležitosti pre realizáciu práce. Špecifikácia slúži ako podklad pre samotných implementátorov, ale aj manažérov pre prehľad prácností jednotlivých častí projektu.

### **4.4.1 HW požiadavky**

Keďže Alfresco DMS je dodávané ako webová aplikácia, implementovaná v programovacom jazyku Java, jej spustenie je možné na ľubovoľnej hardvérovej platforme. Spoločnosť Xterway vlastní virtualizačné prostredie na bázi kontajnerovej platformy Docker. Jediná požiadavka na spustenie bude teda vytvorenie virtuálneho serveru s dostatočne veľkým úložiskom, zatiaľ rátame s dátovým objemom 500GB. Toto prostredie musí byť dostupné z adresy na ktorej je spustená produkčná verzia intranetu spoločnosti. Dôvodom je napojenie na API Alfresco DMS.

Všetky tieto požiadavky zaobstará systémový administrátor, ktorý po zriadení všetkých náležitostí sprístupní detaily konfigurácie na projektový server kde k nemu budú mať prístup všetky zainteresované osoby.

### **4.4.2 SW požiadavky**

Keďže aplikácia Alfresco DMS bude spustená vo virtuálnom prostredí, softvérové požiadavky sú úzko spojené s hardvérovými. Po vytvorení daného prostredia je nutné nakonfigurovať lokálny webový server Tomcat, na ktorom spustíme archív webovej aplikácie .war. War je spustiteľný kontajner webových aplikácií napísaných v programovacom jazyku Java. Nachádza sa v ňom všetko potrebné pre spustenie danej web aplikácie. Okrem skompilovaných Java tried sa v ňom nachádzajú aj statické súbory front-endu ako HTML súbory, CSS štýly, obrázky a pod.

### **4.4.3 HW a SW Konfigurácia**

Web aplikácia DMS Alfresco bude spúšťaná vo virtualizovanom stroji s konfiguráciou uvedenou v tabuľke 4.1.

Keďže je použitá bezplatná verzia Alfresco DMS - Community Edition, nie je možné použiť cluster konfiguráciu a aplikácia pobeží na jednom stroji. Nepredpokladá sa že by sme kvôli tomuto obmedzeniu narazili na výkonnostný limit.

**Tab. 4.1: Konfigurácia virtuálneho stroja**

Operačný systém	Linux CentOS, v. 7.6.1810
Processor	Intel Xeon E3-1270 v5 4C @ 3.6GHz
Operačná pamäť	32GB DDR4 @ 2666Mhz
Úložisko	500GB zo SATA SSD poolu
Apache Tomcat Server	V. 8.5.2
Java Development Kit	V. 1.8 jre (Enterprise)
Alfresco Community Edition	V. 5.2.0

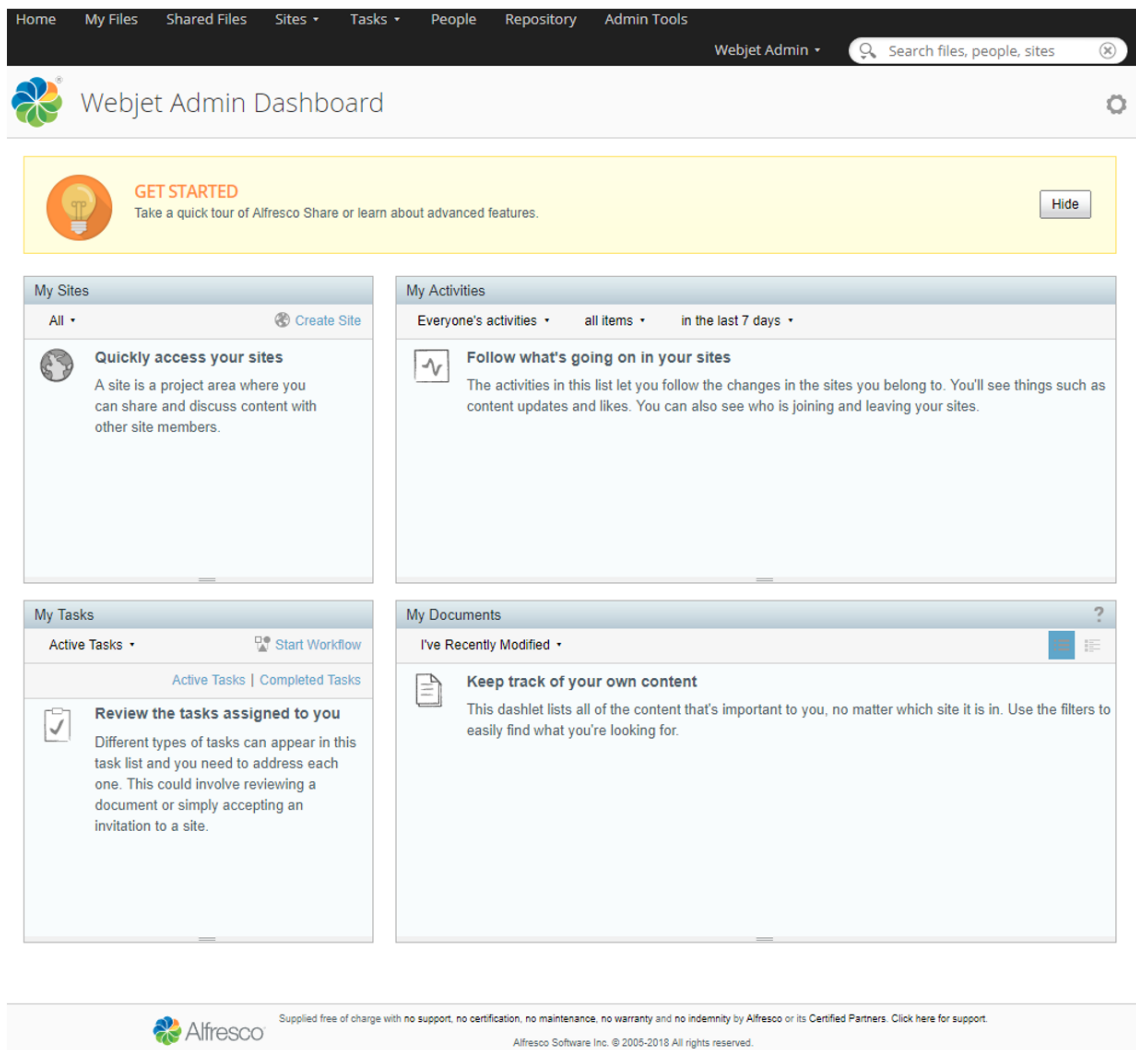
#### 4.4.4 Konfigurácia aplikácie

Po úspešnom vytvorení prostredia, nainštalovaní a spustení Alfresco DMS je nutná jeho konfigurácia. Všetky potrebné náležitosti sa konfigurujú prostredníctvom grafického používateľského rozhrania aplikácie Alfresco DMS. Po prihlásení s administrátorským účtom je možné otvoriť admin konzolu ktorá je zobrazená na obrázku 4.1.

Ako prvé je nutné vytvoriť technického používateľa na prístup k API DMS. Administrátor nastaví prístupové práva a do projektového serveru uloží prístupové údaje k tomuto API pre programátora. Prístupové údaje sú nasledovné:

- URL na ktorej je možné volať API
- Port Webovej aplikácie, na ktorom je API dostupné
- Množina parametrov - jednotlivých funkcií ktoré je možné vyvolať
- Názov účtu technického používateľa
- Prístupové heslo technického používateľa

Následne je nutné prenesenie používateľských účtov z doménového adresára spoločnosti. Jeden z požiadavkov bolo napojenie na Microsoft Active Directory prostredníctvom Single sign-on (SSO), čo zabezpečí automatické prihlásenie používateľa do DMS na základe jeho doménovej identity. Konfigurácia SSO sa realizuje v administrátorskom rozhraní webovej aplikácie Alfresco DMS.



**Obr. 4.1:** Administrátorská konzola v Alfresco DMS [vlastná tvorba]

Ďalším krokom konfigurácie je nastavenie dátového modelu v DMS Alfresco. Typov dokumentov vo vnútornom obehú firmy je viacero, v prvej etape je však požiadavka na reimplementáciu nasledujúcich troch typov interných dokumentov v DMS :

- Žiadosti o služobné cesty
- Výdavky zamestnanca
- Interné objednávky

Pre každý z týchto typov dokumentov je nutné vytvoriť dátový model v administrátnom rozhraní DMS Alfresco. Niektoré informácie sú pre všetky typy dokumentov zhodné, takže je vhodné vytvoriť definíciu dátového modelu hierarchicky, zloženú z

dvoch vrstiev dedičnosti.

Rodičovský dátový typ `dms:document` obsahuje polia, ktoré sú povinné pre všetky ostatné typy dokumentov, konkrétne:

- Autor dokumentu
- Dátum vytvorenia
- Dátum poslednej zmeny
- Dôvod zamietnutia
- Stav v rámci workflow

Všetky vymenované dátové polia okrem dôvodu zamietnutia sú povinné. Dôvod zamietnutia sa vyžaduje len v tom prípade, keď v niektorom zo štádií schvalovacieho procesu daný aktér tento záznam zamietne.

Po vytvorení tohto dátového typu a nastavení jeho množiny metadát môžeme vytvoriť zdedené dátové typy pre jednotlivé dokumenty, ktoré potrebuje spoločnosť ukladať do DMS. Pre typ `dms:vydavky` uchováajúci výdavky zamestnanca je požadovaná nasledujúca množina hodnôt:

- Výdavkové obdobie
- Celková suma výdavkov bez DPH
- Celková suma výdavkov s DPH

Prítomnosť sumy s DPH aj bez DPH zároveň môže indikovať nevhodnosť navrhnutého dátového modelu s argumentovaním že sa medzi sebou dajú ľahko prepočítať s použitím konštantnej sadzby DPH a ide tak teda o dátovú redundanciu. Dôvod na uvedenie oboch hodnôt je však taký, že excel súbor, ktorý je prílohou dátového typu `dms:vydavky` obsahuje viacero výdavkov zamestnanca, z ktorého každý môže byť iného druhu a tým pádom spadá pod inú daňovú kategóriu. Napríklad pri výdavkoch na služobnej ceste sa iným koeficientom zdaňujú pohonné hmoty ako čistiace prostriedky, čo znemožňuje jednoduchý prepočet celkovej sumy na jednom zázname.

Ďalším typom je dms:objednavky, ktorý slúži na ukladanie záznamov týkajúcich sa objednávok tovaru a služieb pre interné potreby zákazníkov. Pre tento dátový typ sú v metadátach uložené nasledujúce hodnoty :

- Celková suma objednávky bez DPH
- Dátum splatnosti objednávky

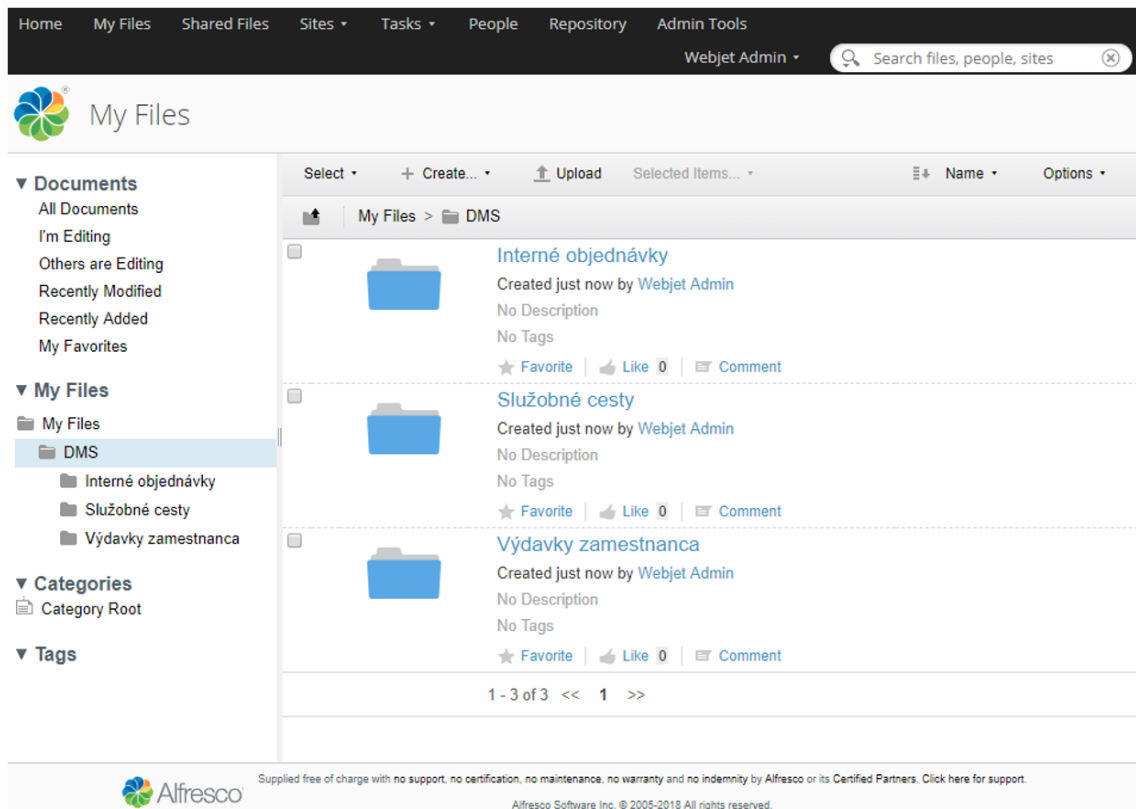
Všetky ostatné požadované informácie sú uložené v tabuľke programu Microsoft Excel, ktorého súbor je v DMS vždy uložený ako príloha záznamu tohto typu.

Posledným typom ktorý spoločnosť Xterway požaduje uchovávať v prvej etape nasadzovania nového DMS je typ dms:sc, ktorý slúži na uchovávanie a riadenie procesu schvaľovania žiadostí o služobné cesty. Tento typ záznamu je jedinečný tým že zatiaľ ako jediný nebude obsahovať prílohu, pretože sú všetky požadované údaje uchované v metadátach záznamu uloženého v DMS. To je aj dôvod prečo je množina metadát spomedzi typov dokumentov najväčšia. Konkrétne pre typ žiadosti o služobné cesty budeme v DMS ukladať nasledovné položky:

- Meno a priezvisko spolucestujúceho
- Dátum začiatku služobnej cesty
- Dátum ukončenia služobnej cesty
- Miesto rokovania
- Účel cesty
- Krajina rokovania
- Požadovaná záloha
- Dopravný prostriedok
- Miesto nástupu
- Miesto ukončenia
- Miesto ubytovania

Všetky uvedené polia musia byť v DMS nakonfigurované ako povinné pretože sú kľúčové pre výpočet diét zamestnanca na danej služobnej ceste.

Posledným bodom konfigurácie je vytvorenie stromovej štruktúry v súborovom systéme Alfresco DMS. Pre jednoduchú navigáciu a správnu kategorizáciu jednotlivých záznamov je nutné vytvoriť pre každý dátový typ dedikovaný priečinok. Vytvorenie sa realizuje taktiež pomocou používateľského rozhrania webovej aplikácie DMS Alfresco, konkrétne v časti File Manager administrátorskej obrazovky. Finálna podoba adresárovej štruktúry je zobrazená na obrázku 4.2.



Obr. 4.2: Finálna adresárová štruktúra v Alfresco DMS [vlastná tvorba]

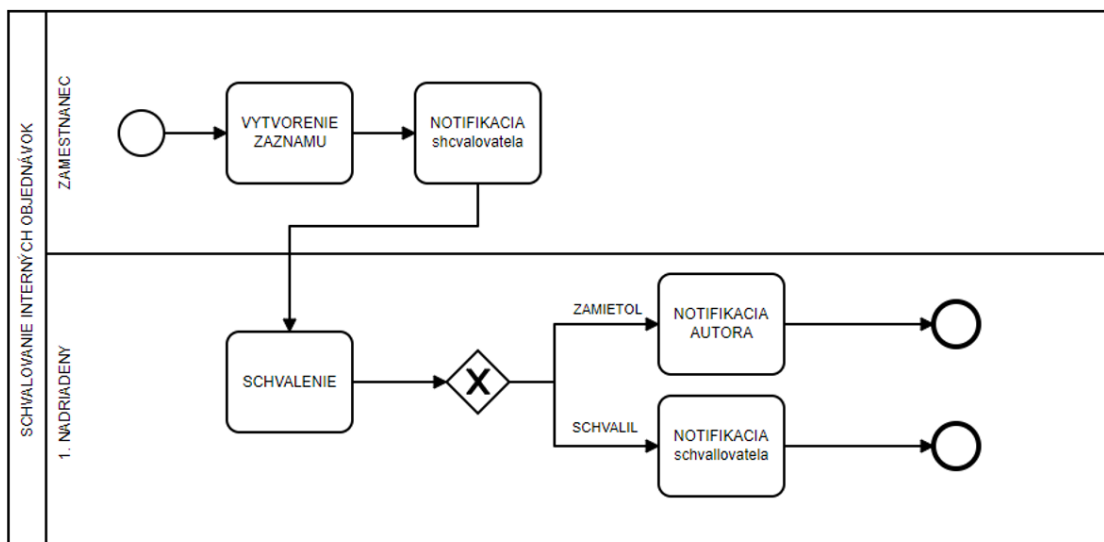
## 4.5 Implementácia schvaľovacích procesov

V tejto časti budú definované schvaľovacie procesy pre jednotlivé typy dokumentov pomocou štandardu BPMN. Diagramy použité pre špecifikáciu procesov sú vytvorené pomocou aplikácie bpmn.io . Jedná sa o bezplatnú webovú aplikáciu ktorá ponúka intuitívne, čisté a minimalistické používateľské rozhranie na vytváranie schém

štandardu BPMN. Používateľ jednoduchým spájaním blokov vytvorí celý diagram, ktorý je následne možné ľahko editovať.

Po grafickom nadefinovaní diagramu je možné ho exportovať buď v grafickom vektorovom formáte .svg alebo ho uložiť vo formáte .bpmn čo je štandardizovaný zápis na bázi XML. Takto uložený diagram je možné znovu otvoriť v akomkoľvek editore diagramov štandardu BPMN a zároveň je možné na jeho základe definovať proces workflow nad záznamami v DMS Alfresco.

Proces schvaľovania služobnej cesty je špecifikovaný BPMN diagramom 4.3.

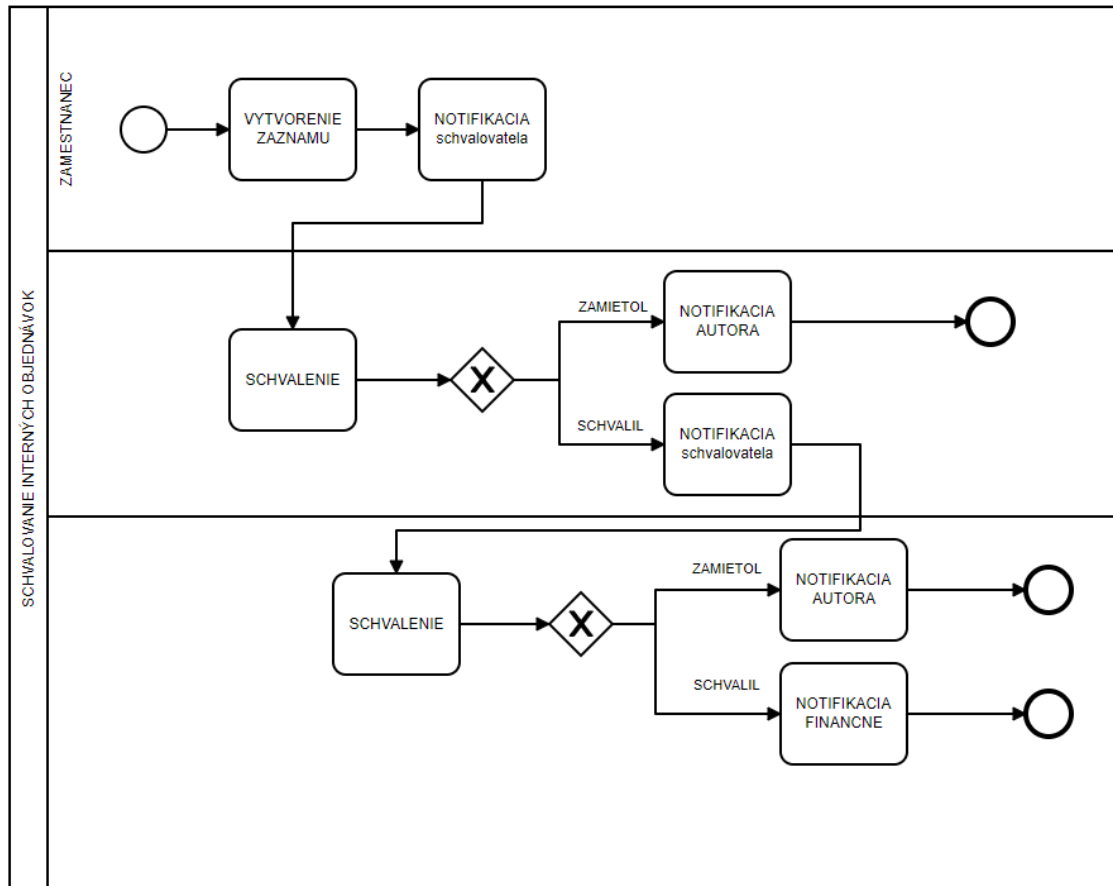


**Obr. 4.3:** Proces schvaľovania služobnej cesty [vlastná tvorba]

V tomto procese sa jedná o jedno úrovňové schvaľovanie. Rovnaký proces sa týka aj schvaľovania výdavkov zamestnanca, jedinou zmenou je výber schvaľovateľa, keďže výjazd na služobnú cestu môže zadávať aj napríklad projektový manažér projektu na ktorom daný zamestnanec pracuje a nemusí sa teda jednať o priameho nadriadeného ako v prípade schvaľovania výdavkov zamestnanca.

Pre proces schvaľovania dokumentov typu interná objednávka je nutné schválenie v 2 krokoch. Schválenie sa vyžaduje aj od výkonného riaditeľa, z dôvodu potenciálne

vysokých finančných obnosov s ktorými sa narába pri tomto type dokumentov. Schvaľovací proces pre interné objednávky je teda v štandarde BPMN špecifikovaný diagramom 4.4.



**Obr. 4.4:** Proces schvaľovania internej objednávky [vlastná tvorba]

Takto špecifikované procesy je nutné preniesť do implementácie DMS, slúži na to export nástroja BPMN do formátu XML. Takto vyexportovaný súbor je následne možné naimportovať v administrátorskom rozhraní aplikácie DMS Alfresco a priradiť jednotlivé procesy daným typom dokumentov. Pre ukážku exportovaného procesu je uvedený výsek súboru .bpmn 4.1.

#### Výpis 4.1: Výsek súboru špecifikácie BPMN

```

<bpmn:task id="Task_147fmgq" name="NOTIFIKACIA_schvalovateľa">
  <bpmn:incoming>SequenceFlow_0r8x7aq</bpmn:incoming>
  <bpmn:outgoing>SequenceFlow_14goxc5</bpmn:outgoing>
</bpmn:task>
<bpmn:task id="Task_0ym1qjw" name="SCHVALENIE">
  <bpmn:incoming>SequenceFlow_14goxc5</bpmn:incoming>

```

<bpmn: outgoing>SequenceFlow_0hkafzj</bpmn: outgoing>	7
</bpmn: task>	8
<bpmn: exclusiveGateway id="ExclusiveGateway_0lfkwz5">	9
<bpmn: incoming>SequenceFlow_0hkafzj</bpmn: incoming>	10
<bpmn: outgoing>SequenceFlow_0q6da4l</bpmn: outgoing>	11
<bpmn: outgoing>SequenceFlow_1bicyp8</bpmn: outgoing>	12
</bpmn: exclusiveGateway>	13
<bpmn: task id="Task_1qsgaeb" name="NOTIFIKACIA_AUTORA">	14
<bpmn: incoming>SequenceFlow_0q6da4l</bpmn: incoming>	15
<bpmn: outgoing>SequenceFlow_16rc3id</bpmn: outgoing>	16
</bpmn: task>	17
<bpmn: task id="Task_15tluqi" name="NOTIFIKACIA_schvalovateľa">	18
<bpmn: incoming>SequenceFlow_1bicyp8</bpmn: incoming>	19
<bpmn: outgoing>SequenceFlow_0j5ihnj</bpmn: outgoing>	20
</bpmn: task>	21
<bpmn: endEvent id="EndEvent_0tm5ef3">	22
<bpmn: incoming>SequenceFlow_16rc3id</bpmn: incoming>	23
</bpmn: endEvent>	24
<bpmn: task id="Task_0gydpzj" name="SCHVALENIE">	25
<bpmn: incoming>SequenceFlow_0j5ihnj</bpmn: incoming>	26
<bpmn: outgoing>SequenceFlow_0au17f1</bpmn: outgoing>	27
</bpmn: task>	28

Na názvy jednotlivých sekvencií a taskov z exportovaného zápisu sa mapujú parametre zadané pri vytváraní záznamu. Nutné je len pri vytvorení záznamu doplniť informácie ako napr. E-mailová adresa konkrétneho schvalovateľa, to už sa ale deje na implementačnom rozhraní.

## 4.6 Implementácia komunikačného rozhrania

Aplikácia DMS Alfresco je nakonfigurovaná a pripravená na vkladanie novo vytvorených záznamov a spúšťanie schvaľovacích procesov nad nimi. Ďalším krokom je doimplementovať potrebné súčasti umožňujúce zamestnancom spoločnosti Xterway jednoduché zadávanie z prostredia intranetu. Túto agendu možno rozdeliť na nasledujúce časti :

- Realizácia formulárov
- Grafický návrh
- Logika vytvárania záznamu
- Logika notifikácií

### 4.6.1 Realizácia formulárov

Realizácia formulárov znamená navrhnuť zadávanie všetkých údajov ktoré sú potrebné pre uloženie do DMS Alfresco a správne fungovanie schvalovacích procesov tak, aby používateľ strávil čo najmenej času ich vyplňaním a zháňaním potrebných podkladov. Miesto aktuálneho riešenia DMS Greeny v ktorom musí používateľ komplikovane sťahovať šablónu programu Microsoft Excel a podľa návodu vyplniť jednotlivé polia, bolo navrhnuté riešenie vyplňať potrebné dáta len prostredníctvom formuláru ktorý bude ako podstránka prístupný v intranete spoločnosti.

Toto riešenie veľkou mierou zlepši intuitívnosť celého procesu a mimo iné eliminuje frustráciu ktorá vzniká používaním aktuálneho riešenia DMS Greeny. Pre každý typ dokumentu bude vytvorený osobitný formulár s danými požadovanými poliami pre vyplnenie. Súčasťou riešenia je aj navrhnuté zlepšenie automatického pred vyplnenia údajov ktoré nie je nutné od používateľa požadovať zadanie manuálne. Medzi polia ktoré bude možné doplniť automaticky patria nasledovné :

- Aktuálne zúčtovacie obdobie
- Informácie o zamestnancovi ktorý vyplní formulár
- Pred vyplnenie absolvovaných služobných ciest do výdavkov zamestnanca
- Výber osôb zo zoznamu zamestnancov firmy
- Načítanie informácií z Obchodného registra SR
- Výpočet sadzieb DPH a súm s a bez DPH
- Súčtové riadky

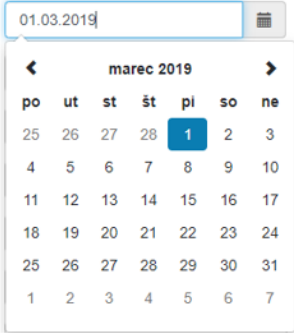
Všetky tieto opatrenia by mali viesť k časovej úspore pri vyplňaní požadovaných dát a zároveň ako referencia pre potenciálne nasadenie rovnakého riešenia u klientov spoločnosti Xterway.

### 4.6.2 Grafický návrh

Grafický návrh má na starosti grafik webového oddelenia, ktorý podľa aktuálneho dizajnového manuálu navrhne vizuál pre všetky použité elementy grafického pou-

živateľského rozhrania. Keďže súčasťou intranetu už sú aplikácie ktoré fungujú na báze formulárov, väčšina takýchto elementov už bola v minulosti navrhnutá a bude sa dať použiť opakovane, čo významne redukuje čas potrebný pre finalizáciu tejto časti riešenia.

**Tab. 4.2: grafické prvky formulárov**

Výber dátumu	
Textové pole	Miesto ubytovania : <input type="text" value="Bez ubytovania"/>
Číselné pole	Požadovaná záloha (€) : <input type="text" value="0"/>
Číselník hodnôt	Dopr. prostriedok : <ul style="list-style-type: none"><li>vlak</li><li style="background-color: #007bff; color: white;">vlak</li><li>bus</li><li>auto</li><li>lietadlo</li></ul>
Tlačidlo	<input type="button" value="Odoslať"/>

Jednotlivé elementy grafického používateľského rozhrania, ktoré sú vyžadované pre realizáciu formulárov sú uvedené v tabuľke 4.2.

### 4.6.3 Logika vytvárania záznamu

Logika vytvárania záznamu je implementácia funkcionality zberu dát zadaných vo formulári, ich validácia, automatické naplnenie šablóny súboru Microsoft Excel a odoslanie do adresárovej štruktúry DMS Alfresco.

Zber a validácia dát sú realizované skriptami na strane používateľa v jazyku JavaScript. Každý z dátových typov zbieraných dokumentov má príslušnú adresu webovej služby na ktorú zozbierané dáta z formuláru odosiela. Týmito skriptami sú ošetrené tiež chybové stavy ktoré môžu nastať ako napr. Výpadok spojenie, nedostupnosť servera alebo chyba autorizácie používateľa. V tabulke 4.3 sú uvedené jednotlivé adresy webových služieb.

Každá z týchto služieb je dostupná len používateľovi ktorý je aktuálne prihlásený do intranetu spoločnosti Xterway, čo napovedá konvencia značenia private v adrese služby. Údaje o prihlásení sú uložené v HTTP session s časovým obmedzením čo zaručuje vysokú mieru zabezpečenia pred nepovoleným prístupom.

**Tab. 4.3: Adresy webových služieb**

Vytvorenie žiadosti o sl. cestu	/private/rest/dms/createSC
Vytvorenie výdavkov zamestnanca	/private/rest/dms/createVydavky
Vyvorenie internej objednávky	/private/rest/dms/createOrder
Schválenie/zamietnutie	/private/rest/dms/workflow

Ukážka kódu programovacieho jazyka JavaScript 4.2 demonštruje vytvorenie novej žiadosti o služobnú cestu.

#### Výpis 4.2: Kód JavaScript z Formuláru

```
$("#sendButton").click(function() {  
    1  
    if(($('input.required').length != $('input.required').filter(function () {  
    2  
        return this.value;  
    3  
    }).length)){  
    4  
        showError("Je nutné vyplniť všetky povinné polia.");  
    5  
    }  
    6  
    $("#loadingGif").show();  
    7  
    $.ajax({  
    8  
        url: "/private/rest/dms/createSC",  
    9  
        method: "POST",  
    10  
        data: {  
    11  
            "iwaydms:parentUser": $("#formTable").find('select[name="parentUser"]').val(),  
    12  
            "iwaydms:passenger": $("#formTable").find('input[name="passenger"]').val(),  
    13  
            "iwaydms:start": $("#formTable").find('input[name="dateFrom"]').val(),  
    14  
            "iwaydms:end": $("#formTable").find('input[name="dateTo"]').val(),  
    15  
            "iwaydms:place": $("#formTable").find('input[name="meetingPlace"]').val(),  
    16  
            "iwaydms:purpose": $("#formTable").find('input[name="purpose"]').val(),  
    17  
            "iwaydms:country": $("#formTable").find('input[name="country"]').val(),  
    18  
            "iwaydms:deposit": parseFloat($("#formTable").find('input[name="sum"]').val()),  
    19  
            "iwaydms:transitType": $("#formTable").find('select[name="vehicle"]').val(),  
    20  
            "iwaydms:startPlace": $("#formTable").find('select[name="startPlace"]').val(),  
    21  
            "iwaydms:endPlace": $("#formTable").find('select[name="endPlace"]').val(),  
    22  
            "iwaydms:stayPlace": $("#formTable").find('input[name="stayPlace"]').val(),  
    23  
        },  
    24  
        error: function (xhr, ajaxOptions, thrownError){  
    25  
            showError("Chyba spojenia: "+xhr.status);  
    26  
        }  
    27  
    }).then(function(data) {  
    28  
        $("#loadingGif").hide();  
    29  
        if ( data == "OK" ){  
    30  
            $("#alfrescoSuccess").show();  
    31  
        } else {  
    32  
            showError("Záznam sa nepodarilo vytvoriť.");  
    33  
        }  
    34  
    });  
    35  
});  
    36
```

Súčasťou kódu je načítanie zadaných hodnôt, overenie zadaných údajov a ich odoslanie do web služby zvoľaním REST služby. Ošetrené sú tiež spomínané chybové stavy nedostupnosti serveru a chyba autorizácie používateľa.

Obdobným spôsobom je implementované volanie pre každý z typov záznamov, konkrétne implementácie sa líšia len volanie adresou web služby a množinou odosielaných dát.

Na strane serveru je v programovacom jazyku Java nakonfigurovaný kontrolér služieb REST, ktorý je namapovaný na uvedené adresy webových služieb. Mapovanie

kontroléru je implementované v Java triede DmsRestServiceController 4.3.

### Výpis 4.3: Implementácia REST Kontroléru

```
/** VYDAVKY ZAMESTNANCA **/
@RequestMapping(path={"/private/rest/dms/createVydavky"},method = RequestMethod.POST)
public String createVydavkyNew(
    @RequestParam(value="recordList", defaultValue="") String recordList,
    @RequestParam(value="stravneList", defaultValue="") String stravneList,
    HttpServletRequest request
)
```

Rovnaké mapovanie je taktiež nakonfigurované pre každú z volaných webových služieb. Dáta už sú v tejto fázi pripravené na serveri intranetu pre uloženie do Alfresco DMS.

Posledným úkonom je vyplnenie šablóny súboru Microsoft Excel požadovanými dátami. Príloha súboru Microsoft Excel je súčasťou záznamu len v prípade typu Výdavky zamestnanca a Interné objednávky. Šablóny jednotlivých typov záznamov sú uložené taktiež v DMS Alfresco pre ich jednoduchú editáciu používateľmi v prípade drobných zmien. Tieto šablóny sú pred vyplnením stiahnuté z DMS Alfresco na server intranetu kde sa následne naplňajú hodnotami. Zapisovanie hodnôt do súboru Microsoft Excel nepatrí medzi natívne funkcionality programovacieho jazyka Java, takže bola využitá knižnica org.apache.poi.ss, ktorej metóda je volaná spôsobom zobrazeným v ukážke 4.4.

### Výpis 4.4: Implementácia editácie súborov MS Excel

```
void addChange(int sheetId, int rowId, int cellId, String value){
    Sheet sheet = workbook.getSheetAt(sheetId);
    Row row = sheet.getRow(rowId);
    if (row == null) {
        row = sheet.createRow(rowId);
    }
    Cell cell = row.getCell(cellId);
    if (cell == null) {
        cell = row.createCell(cellId);
    }
    cell.setCellValue(value);
}
```

Metóda addChange() uloží na pozíciu [rowId,cellId] v hárku cellId textovú hodnotu ktorá je parametrom funkcie value. Týmto spôsobom sú iteratívne zapísané do šablóny všetky potrebné dáta ktoré vo formulári zadal používateľ.

Týmto sú splnené všetky náležitosti pred odoslaním záznamu do Alfresco DMS. Odoslanie do Alfresco DMS je vykonané zavolaním CMIS služby ktorá je nakonfigurovaná v jeho administrátorskom rozhraní. Táto služba kontroluje či boli zadané všetky povinné polia definované v dátovom modeli a uloží novo vytvorený záznam do príslušného priečinka. Používateľ je spätne informovaný v grafickom rozhraní o výsledku operácie, či už kladnom alebo negatívnom. V intranete je používateľ schopný prehliadnúť si jeho nahrané záznamy a ich stav v rámci schvaľovacieho procesu.

#### **4.6.4 Logika notifikácií**

Logika notifikácií je priamo naviazaná na logiku vytvárania záznamu. Pri úspešnom vytvorení záznamu je vyhodnotený jeho schvaľovateľ a na jeho e-mailovú adresu je odoslaná správa obsahujúca daný záznam, jeho relevantné metadáta a prepojenie na schválenie alebo zamietnutie dokumentu. Prepojenie je tiež namapované na kontrolér REST webových služieb, ktorý na základe vstupu schvaľovateľa posunie daný záznam v rámci workflow zavolaním príslušnej CMIS služby v DMS Alfresco. Po zmene stavu je notifikovaný autor záznamu s informáciou, či bol jeho dokument schválený alebo zamietnutý a v prípade zamietnutia aj jeho dôvod.

Súčasťou obsahu mailovej notifikácie je aj link na stiahnutie súboru, ktorý je prílohou daného záznamu. Používateľ teda nemusí ručne dohľadávať tento súbor v systéme.

#### **4.6.5 Odhad prácnosti riešenia**

V tejto časti sú uvedené jednotlivé čiastkové úlohy, z ktorých pozostáva implementácia nového systému. Každéj úlohe zodpovedá časový odhad jej prácnosti vyjadrený v človekodňoch – MD (ManDay) vypočítaný pomocou metódy PERT za pomoci optimistického, realistického a pesimistického odhadu. Všetky hodnoty sú uvedené v tabuľke 4.4.

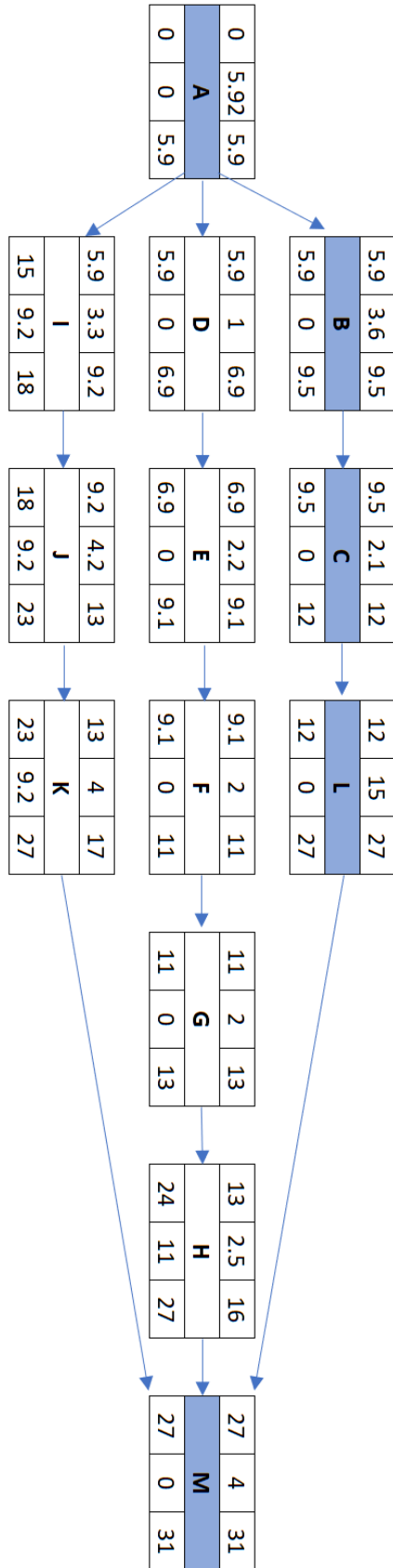
Celková odhadovaná prácnosť všetkých čiastkových úloh dosahuje takmer 52MD. Niektoré skupiny úloh však môžu byť realizované paralelne viacerými zdojmami, takže

**Tab. 4.4: Odhadovaná prácnosť projektu metódou PERT**

#	Úloha	Req.	a[ij]	m[ij]	b[ij]	t[ij]	$\sigma[ij]$	$\sigma^2[ij]$
A	Špecifikácia riešenia	-	4.5	6	7	5.92	0.42	0.17
B	Návrh formulárov	A	2.5	3.5	5	3.58	0.42	0.17
C	Grafický návrh	B	1.5	2	3	2.08	0.25	0.06
D	Vytvorenie prostredia pre DMS	A	0.5	1	1.5	1	0.17	0.03
E	Inštalácia Alfresco DMS	D	1	2	4	2.2	0.5	0.25
F	Konfigurácia dátového modelu	E	1.5	2	2.5	2	0.17	0.03
G	Konfigurácia používateľských účtov	F	1.5	2	2.5	2	0.17	0.03
H	Konfigurácia prístupových služieb	G	1	2.5	4	2.5	0.5	0.25
I	Implementácia REST služieb	A	2.5	3	5	3.25	0.42	0.174
J	Implementácia vytvárania záznamov	I	2	4	7	4.17	0.83	0.69
K	Implementácia vyplňania Excel šablón	J	3	4	5	4	0.33	0.11
L	Realizácia formulárov	C	12	15	18	15	1	1
M	Testovanie funkcionality	H,L,K	3.5	4	4.5	4	0.17	0.03
	SPOLU					51.67		

celková doba celého projektu bude menšia. Na jej určenie sa používa sieťový, uzlovo orientovaný graf, v ktorom sa určí kritická cesta. Pre určenie paralelných úloh je v predch. tabulke stĺpec Req. značiaci ktoré úlohy sú nutnou prerekvizitou úlohy na danom riadku.

V sieťovom grafe 4.5 je vyznačená kritická cesta, A,B,C,L,M vymedzujúca minimálnu dĺžku projektu na 31 MD. Súčasťou odhadovaných prácností nie sú časové rezervy, takže v prípade zdržania niektorej z úloh kritickej cesty hrozí zdržanie celého projektu.



Obr. 4.5: PERT sieťový graf [vlastná tvorba]

## 4.7 Výsledky implementácie

Týmto boli navrhnuté a naimplementované všetky potrebné súčasti nového DMS. Nasledujú snímky obrazoviek finálneho riešenia integrovaného v intranete spoločnosti Xterway spolu s popisom funkcionality.


### 4.7.1 Žiadosti o služobnú cestu


Formulár žiadosti o služobnú cestu je najjednoduchší z trojice formulárov. Dáta ktoré sú zadávané najčastejšie, sú používateľovi už pred vyplnené. Výber spolucestujúceho je automaticky doplnený zo zoznamu zamestnancov.

## ŽIADOSŤ O SLUŽOBNÚ CESTU

**NOVÁ  
SLUŽOBNÁ  
CESTA**

Spolucestujúci :

Začiatok SC :  

Koniec SC :  

Miesto rokovania :

Účel :

Krajina rokovania :

Požadovaná záloha (€) :

Dopr. prostriedok :  ▼

Miesto nástupu :  ▼

Miesto ukončenia :  ▼

Miesto ubytovania :

Obr. 4.6: Proces schvaľovania služobnej cesty [vlastná tvorba]

## 4.7.2 Výdavky zamestnanca

Formulár výdavky zamestnanca sa otvorí s automaticky s pred vyplneným dátumom aktuálneho zúčtovacieho obdobia (spravidla uplynulý mesiac). Používateľ teda nemusí listovať vo výbere dátumu ale stačí mu zvoliť len kalendárny deň v danom mesiaci. Pri pridávaní riadkov záznamu sa replikujú hodnoty z posledného riadku pre minimalizáciu nutnosti redundancie dát, z dôvodu častých viac-denných služobných ciest.

### VÝDAVKY ZAMESTNANCA

Výdavky zamestnanca

DÁTUM	TYP	POPIS	PROJEKT/ZÁKAZNÍK	SUMA [€ S DPH]	
31.03.2019	Spotreba PHM ▾	<input type="text" value="popis"/>	<input type="text" value="projekt"/>	<input type="text" value="200"/>	<input type="button" value="✕"/>
29.03.2019	Parkovné ▾	<input type="text" value="popis"/>	<input type="text" value="projekt"/>	<input type="text" value="250"/>	<input type="button" value="✕"/>

### Stravné

DÁTUM	MIESTO A ÚČEL CESTY	ČAS OD	ČAS DO	RAŇAJKY	OBED	VEČERA	
20.03.2019	<input type="text" value="projekt1"/>	08:00	16:00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="✕"/>
31.03.2019	<input type="text" value="projekt1"/>	08:00	16:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="✕"/>

Obr. 4.7: Finálna podoba zadávania výdavkov zamestnanca [vlastná tvorba]

Do formuláru sa tiež automaticky vygenerujú všetky schválené služobné cesty prihláseného používateľa za dané obdobie, čo značne znižuje čas potrebný pre manuálne znovu zadávanie informácií ktoré sa už v systéme intranet nachádzajú.

### **4.7.3 Interné objednávky**

Formulár pre zadávanie interných objednávok je najkomplikovanejší a používatelia budú jeho vyplňaním tráviť najviac času. Z toho dôvodu je v tomto formulári najviac funkcií uľahčujúcich zadávanie údajov. Objednávateľom je vždy spoločnosť Xterway, takže tieto polia sú pred vyplnené a nemenné. Zamestnanec ktorý objednávku za túto spoločnosť vykonáva sa automaticky predvyplní z prihláseného používateľa. Informácie o dodávateľskej firme sa automaticky stiahnu z verejnej webovej služby Obchodného registra Slovenskej republiky. Stačí aby používateľ zadal názov alebo IČO dodávateľskej spoločnosti. Manuálne je nutné tieto údaje vyplniť v prípade spoločnosti zo zahraničia, čo ale predstavuje v objeme objednávok len zanedbateľné množstvo.

Zadávanie tovarov a služieb je tiež doplnené o automatickú funkciu rátania celkovej sumy podľa zadaného množstva a ceny za kus daného tovaru alebo služby.

## **4.8 Zhodnotenie výsledkov**

V tejto časti sa budeme venovať zhodnoteniu a prínosom implementácie a nasadenia nového systému so zameraním na ekonomické aspekty.

### **4.8.1 Náklady na implementáciu**

Všetky odvedené práce boli evidované v ticketovacom nástroji spoločnosti Xterway, takže je veľmi jednoduché odsledovať čas strávený implementáciou jednotlivých úloh a teda nákladov na vývoj produktu. Tabuľka ?? popisuje jednotlivé odpracované úlohy, ich realizátorov a čas strávený na daných úlohách.

Prácnosť realizácie projektu bola v sume 57MD. Pri štandardnej účtovanej cene za 1MD rovnej 80 € vychádzajú náklady na implementáciu 4560 €. V tejto cene nieje zarátaná cena hardware, pretože aplikácia beží na virtualizovanom prostredí už existujúcej infraštruktúry spoločnosti Xterway. Náklady na údržbu nového systému odhaduje spoločnosť na 5MD ročne, takže približne 400 € ročne.

# INTERNÉ OBJEDNÁVKY

Objednávateľ		Dodávateľ	
Firma	<input type="text" value="InterWay, a. s."/>	Firma	<input type="text" value="firma"/>
Sídlo	<input type="text" value="Stará Vajnorská 21"/>	Sídlo	<input type="text" value="sidlo"/>
PSČ	<input type="text" value="831 04"/>	PSČ	<input type="text" value="123"/>
Mesto	<input type="text" value="Bratislava"/>	Mesto	<input type="text" value="mesto"/>
Vybavuje	<input type="text" value="zamestnanec"/>	Vybavuje	<input type="text" value="meno"/>
Tel.č.	<input type="text" value="0911123456"/>	Tel.č.	<input type="text" value="0911123456"/>
E-mail	<input type="text" value="a@a.com"/>	E-mail	<input type="text" value="b@b.com"/>
Tel.č.	<input type="text" value="02/32 78 8888"/>	IČO	<input type="text" value="12345"/>
IČO	<input type="text" value="35728531"/>	DIČ/DRČ	<input type="text" value="12345"/>
IČ DPH	<input type="text" value="SK2020268294"/>	IČ DPH	<input type="text" value="SK12345"/>

## Ďalšie údaje

Miesto dodania	<input type="text" value="miesto"/>
Zákazka/Projekt	<input type="text" value="projekt"/>
Predpokladaný dátum fakturácie	<input type="text" value="07.03.2019"/>
Splatosť FA	<input type="text" value="07.03.2019"/>
Predpokladaný dátum dodania	<input type="text" value="07.03.2019"/>

## Príjemca nákupu

(v prípade použitia pre interné účely IW)

Oddelenie	<input type="text" value="odd"/>
Zamestnanec	<input type="text" value="zamest"/>

## Tovar

NÁZOV TOVARU	KÓD	MNOŽSTVO	JEDNOTKA	CENA ZA JEDN.	SUMA CELKOM
<input type="text" value="nazov"/>	<input type="text" value="kod"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="kg"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="50"/>

[Pridať riadok](#)

## Služby

NÁZOV SLUŽBY	KÓD	MNOŽSTVO	JEDNOTKA	CENA ZA JEDN.	SUMA CELKOM
<input type="text" value="nazov"/>	<input type="text" value="kod"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="ks"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="50"/>

[Pridať riadok](#)

[Odoslať](#)

Obr. 4.8: Finálna podoba zadávania interných objednávok [vlastná tvorba]

**Tab. 4.5: Reálna prácnosť projektu**

Úloha	Realizátor	Prácnosť [MD]
Špecifikácia riešenia	SW Analytik	6
Návrh formuláru Služobné cesty	UX dizajnér	0.5
Návrh formuláru Výdavky zamestnanca	UX dizajnér	1
Návrh formuláru Interné objednávky	UX dizajnér	2
Grafický návrh	Grafik	2
Vytvorenie prostredia pre Alfresco DMS	System Administrator	1.5
Inštalácia Alfresco DMS	System Administrator	2
Konfigurácia dátového modelu	System Administrator	2
Konfigurácia používateľských účtov	System Administrator	2
Konfigurácia prístupových služieb	System Administrator	2.5
Implementácia REST služieb	Java programátor	3
Implementácia vytvárania záznamov	Java programátor	2
Implementácia vypĺňania Excel šablón	Java programátor	3.5
Realizácia formuláru Služobné cesty	Front-end programátor	2.5
Realizácia formuláru Výdavky zamestnanca	Front-end programátor	4.5
Realizácia formuláru Interné objednávky	Front-end programátor	8
Testovanie funkcionality	Tester	4
Riadenie projektu	PM	8
<b>SPOLU</b>		<b>57</b>

Značnou úsporou, ktorá je ťažko vyčísliteľná je nákladovosť prípadných rozšírení nového systému, ktorá bude s určitostou len zlomkom prácnosti potrebnej na implementáciu rozšírenie aktuálneho DMS Greeny.

## 4.8.2 Časová úspora práce so systémom

Nové implementované riešenie ponúka tiež značnú časovú úsporu pri vyplňaní formulárov zamestnancami. Táto úspora je tiež odhadnuteľná s určitou presnosťou, pretože súčasťou testovania novej aplikácie boli aj merania času vyplňania formulárov. Súhrn priemerných časových úspor je odhadnutý v tabuľke 4.6.

	Služ. cesty	Výdavky	Objednávky	Spolu
Doba 1 vyplnenia v DMS Greeny [min]	25	35	50	110
Doba 1 vyplnenia v DMS Alfresco [min]	5	15	20	40
Priemerný počet vyplnení / rok / zamestnanec	4	7	4	15
Priemerný počet vyplnení / rok / celá firma	360	630	360	1350
DMS Greeny / rok / celá firma [MD]	18.75	45.9375	37.5	102.1875
DMS Alfresco / rok / celá firma [MD]	3.75	19.6875	15	38.4375
Časová úspora celkom [MD]	15	26.25	22.5	63.75

Tab. 4.6: Reálna prácnosť projektu

Z tohto odhadu možno vidieť finančný dopad ušetreného času vyplňaním formulárov nového riešenia DMS. Takmer 64MD ročne znamená úsporu približne 5120 € ročne. Z porovnania je vidieť že novo implementovaný systém má veľmi dobrú cenovú návratnosť. Za necelý rok sa cena realizácie tohto riešenia ušetrí na čase strávenom zamestnancami používaním starého systému.

## 5 Záver

Cieľom tejto diplomovej práce bol návrh, implementácia a nasadenie DMS (systému pre riadenie dokumentov) v spoločnosti Xterway, a.s. Nový systém nahradil už dosluhujúce riešenie ktoré bolo zastaralé a nákladné na údržbu.

Prvá časť práce sa venovala teoretickým východiskám, ktoré boli podkladom pre praktické využitie v ostatných kapitolách práce, konkrétne analýze a samotnej realizácii.

V ďalšej časti bola predstavená predmetná spoločnosť, jej organizačná štruktúra a vnútro-firemné procesy. Spoločnosť bola podrobne analyzovaná viacerými metódami skúmajúcimi vnútorné aj vonkajšie faktory.

Ťažiskovou kapitolou tejto práce bola návrhová a implementačná časť. Boli v nej špecifikované požiadavky na nový systém a výber z možných dostupných riešení. Na základe zvoleného riešenia sa špecifikoval hardvérový systém a používateľské rozhranie novej aplikácie. Testovanie stráveného času v systéme ukázalo, že nové riešenie výrazne ušetrí spálený čas zamestnancov používaním starého DMS a zároveň rýchlu návratnosť nákladov práve vďaka tomuto ušetrenému času.

Nový systém je zatiaľ natolko vyhovujúci že sa vedenie spoločnosti čo najrýchlejšie snaží o jeho zaradenie do svojho produktového portfólia.

## Literatúra

- [1] KALOUSKOVÁ, E. a POLÁKOVÁ, J. *Data, informace, znalosti – rozdíly, podobnosti*. [online]. 2007, [cit. 2019-03-22]. Dostupné z: <http://www.knowledgemanagement.ic.cz/informaceznalosti.doc>
- [2] SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2., přeprac. vyd. Brno: Computer Press, 2000. ISBN 978-80-251-2878-7.
- [3] TVRDLÍKOVÁ, Milena. *Zavádění a inovace informačních systémů ve firmách*. 2., přeprac. vyd. Brno: GRADA, 2000. ISBN 80-7169-703-6. 978-80-251-2878-7
- [4] SLUSARZ, Joanna. *Quicker Better Safer: A collection of solutions to document-centric business process problems*. London: Laserfiche, 2012. ISBN 978-0972686105.
- [5] INFLOW. *Management systems*. [online]. 2008, [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://www.inflow.cz/document-management-systems>.
- [6] RAIS, Karel a Radek DOSKOČIL *Risk management: studijní text pro kombinovanou formu studia*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. ISBN 978-80-214-3510-0.
- [7] SEDLÁČKOVÁ, Helena. a Karel BUCHTA. *Strategická analýza* 2., přeprac. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006. ISBN 80-7179-367-1.
- [8] ZAMAZALOVÁ, Marcela. *Marketing* 2., přeprac. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010. ISBN 978-80-7400-115-4.
- [9] KOCH, Miloš. *The Information Systems Assesments Using a HOS Diagram*. Brno: VUT FP, 1998. ISBN 80-214-1210-0.
- [10] BPMN consorc. *Bpmn specification*. [online]. 2013, [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF/>.
- [11] GARGENTA, Marko. *Learning Android*. Sebastopol, Calif.: O'Reilly, 2011. ISBN 14-493-9050-1.

- [12] LEE, Wei-Meng. *Beginning Android application development*. Indianapolis, IN: Wiley Pub., 2011. ISBN 978-111-8087-800.
- [13] MARTIŠEK, Dalibor. *Algoritmizace a programování v Delphi*. Brno: Littera, 2007. ISBN 978-80-85763-37-9.
- [14] UJBÁNYAI, Miroslav. *Programujeme pro Android*. Praha: Grada, 2012. 187 s. ISBN 978-80-247-3995-3.
- [15] VELTE, Anthony a Robert ELSENPETER. *Cloud Computing: praktický průvodce*. Brno: Computer Press, 2011. 344 s. ISBN 978-80-251-3333-0.

# Zoznam obrázkov

2.1	Schéma usporiadania úrovni informačného systému . . . . .	15
2.2	Schéma faktorov metódy 7S . . . . .	17
2.3	Cyklus BPM . . . . .	21
2.4	Príklad použitia BPMN v procese objednávky . . . . .	24
3.1	Organizačná štruktúra spoločnosti Xterway [vlastná tvorba] . . . . .	27
3.2	Proces schvaľovania výdavkov zamestnanca [vlastná tvorba] . . . . .	30
3.3	Proces schvaľovania interných objednávok [vlastná tvorba] . . . . .	32
3.4	Úvodná obrazovka DMS Greeny [vlastná tvorba] . . . . .	35
3.5	Hodnotenie metódou HOS za rok 2004 [vlastná tvorba] . . . . .	38
3.6	Hodnotenie metódou HOS za rok 2018 [vlastná tvorba] . . . . .	38
4.1	Administrátorská konzola v Alfresco DMS [vlastná tvorba] . . . . .	54
4.2	Finálna adresárová štruktúra v Alfresco DMS [vlastná tvorba] . . . . .	57
4.3	Proces schvaľovania služobnej cesty [vlastná tvorba] . . . . .	58
4.4	Proces schvaľovania internej objednávky [vlastná tvorba] . . . . .	59
4.5	PERT sieťový graf [vlastná tvorba] . . . . .	68
4.6	Proces schvaľovania služobnej cesty [vlastná tvorba] . . . . .	69
4.7	Finálna podoba zadávania výdavkov zamestnanca [vlastná tvorba] . . .	70
4.8	Finálna podoba zadávania interných objednávok [vlastná tvorba] . . .	72

# Zoznam tabuliek

3.1	SWOT Analýza . . . . .	45
4.1	Konfigurácia virtuálneho stroja . . . . .	53
4.2	grafické prvky formulárov . . . . .	62
4.3	Adresy webových služieb . . . . .	63
4.4	Odhadovaná prácnosť projektu metódou PERT . . . . .	67
4.5	Reálna prácnosť projektu . . . . .	73
4.6	Reálna prácnosť projektu . . . . .	74

## Zoznam výpisov

4.1	Výsek súboru špecifikácie BPMN . . . . .	59
4.2	Kód JavaScript z Formuláru . . . . .	64
4.3	Implementácia REST Kontroléru . . . . .	65
4.4	Implementácia editácie súborov MS Excel . . . . .	65